

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies



KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE
LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT
VOOR
BELGISCH - CONGO

46^e Année

VOL. XLVI N° 6

46^e Jaargang



Culture dérobée de maïs pour la production de mulch
dans une plantation de caféiers de la Compagnie de Libenge

BULLETIN D'INFORMATION DE L'INEAC
INFORMATIEBULLETIN VAN HET NILCO

4^e Année

VOL. IV N° 6

4^e Jaargang

DÉCEMBRE 1955 DECEMBER

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo

SOMMAIRE	Vol. XLVI	N° 6	DÉCEMBRE DECEMBER	1955	INHOUD
-----------------	-----------	------	----------------------	------	---------------

	Page/Blz.
Aperçu de l'agriculture coutumière et de l'élevage dans la vallée du Mosso (région de Kininiya)	Y. DEMARET 1329
Étude génétique des sols du Mosso (Ruanda-Urundi)	C. SYS 1339
Les cartes d'utilisation des sols dans l'est du Congo belge.	G. KEVERS & P. OSTYN 1361
Premiers essais de bouturage du cotonnier à la station de Bambesa	J. DE MEESTER 1367
Le laboratoire à la disposition de l'exploitant forestier	L. LEBACQ 1385
Considérations sur la prophylaxie et le traitement de la coccidiose aviaire au Katanga	M. SZABUNIEWICZ 1407
Recherches sur la bilharziose des bovidés (<i>Schistosoma bovis</i>) dans le Haut-Ituri	J. SCHWETZ 1443
La « maladie de Kisenyi » du mouton	L. BUGYAKI 1455
Utilisation de l'énergie atomique dans le domaine de l'agriculture et de la production alimentaire	P. STANER 1463
Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten	1475
Bibliographie — Boekbespreking	1555
Documentation officielle — Officiële Documentatie	1581
Table des Matières du volume XLVI (1955).	1597

Bulletin d'Information de l'INEAC

Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE	Vol. IV	N° 6	DÉCEMBRE DECEMBER	1955	INHOUD
-----------------	---------	------	----------------------	------	---------------

	Page/Blz.
La culture du tabac au Lomami	R. VAN LEER 357
 Petites informations — Korte mededelingen	
Catalogue sommaire des plants et semences disponibles dans les stations de l'INEAC	— 405

Table des matières de l'année 1955	411
--	-----

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Direction de l'Agriculture, des Forêts
et de l'Elevage

Directie van Landbouw, Bossen
en Veeteelt

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

VOL. XLVI

N^O 6

DÉCEMBRE
DECEMBER 1955

46^e Année

6 FASCICULES PAR AN
NUMMERS PER JAAR

46^e Jaargang



Culture dérobée de maïs dans une plantation de caféiers
de la Compagnie de Libenge

RÉDACTION ET ADMINISTRATION
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE
Koninklijke Plaats, 7 - Brussel

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge* n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée à condition de mentionner sous le titre : Extrait du *Bulletin Agricole du Congo Belge*.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen van het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*. Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onderaan de titel vermeldt : Overgenomen uit het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*.

De niet opgenomen stukken worden niet teruggezonden.

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo

SOMMAIRE

Vol. XLVI

N° 6

DÉCEMBRE 1955
DECEMBER

INHOUD

	Page/Blz.
Aperçu de l'agriculture coutumière et de l'élevage dans la vallée du Mosso (région de Kininiya) Y. DEMARET	1329
Étude génétique des sols du Mosso (Ruanda-Urundi) . C. SYS	1339
Les cartes d'utilisation des sols dans l'est du Congo belge. G. KEVERS & P. OSTYN	1361
Premiers essais de bouturage du cotonnier à la station de Bambesa J. DE MEESTER	1367
Le laboratoire à la disposition de l'exploitant forestier . L. LEBACQ	1385
Considérations sur la prophylaxie et le traitement de la coccidiose aviaire au Katanga M. SZABUNIEWICZ	1407
Recherches sur la bilharziose des bovidés (<i>Schistosoma bovis</i>) dans le Haut-Ituri J. SCHWETZ	1443
La « maladie de Kisenyi » du mouton L. BUGYAKI	1455
Utilisation de l'énergie atomique dans le domaine de l'agriculture et de la production alimentaire P. STANER	1463
Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten	1475
Bibliographie — Boekbespreking	1555
Documentation officielle — Officiële Documentatie	1581
Table des Matières du volume XLVI (1955).	1595

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Place Royale, 7, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Koninklijke Plaats, 7, Brussel

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT

VOOR BELGISCH-CONGO

VOL. XLVI

N^o_R 6

DÉCEMBRE 1955
DECEMBER

Le **Bulletin Agricole du Congo Belge** publié bimestriellement par la Direction « Agriculture, Forêts et Elevage », du Ministère des Colonies, a pour but :

- 1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;
- 2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo belge et de faire connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut national pour l'Etude agronomique du Congo belge;
- 3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les Pays Etrangers dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo belge.

Het **Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo** wordt om de twee maanden uitgegeven door de Directie « Landbouw, Bossen en Veeveelt », bij het Ministerie van Koloniën met het doel :

- 1) de officiële stukken aangaande de landbouw in de Kolonie te groeperen;
- 2) een algemene documentatie te verstrekken over de landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of praktische uitslagen te doen kennen van de studiën en proefnemingen die gedaan werden door de Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo;
- 3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te delen over de in vreemde landen gemaakte vorderingen in zake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor Belgisch-Congo.

Aperçu de l'agriculture coutumière et de l'élevage dans la vallée du Mosso (région de Kininiya)

par

Y. DEMARET,

*Chef a. i. du Centre de Planning agricole
de l'INEAC au Mosso (Urundi)*

Située à quelque 250 km au sud-est d'Usumbura, la région de la vallée du Mosso fit l'objet d'une prospection pédologique et botanique en 1951-1952.

Les deux Centres d'essais de Kininiya et de Kiofi qui résultèrent de cette reconnaissance préliminaire comptent actuellement plus de deux années de pleine activité.

Afin de contrôler les méthodes de culture couramment adoptées et, éventuellement, d'adapter les méthodes ancestrales aux exigences présentes, il fut procédé, au cours de la campagne 1953-1954, à des observations touchant les cultures coutumières, les méthodes culturales et l'élevage.

Ces sondages furent réalisés tout particulièrement dans la région voisine du Centre de Kininiya, caractérisée par les sols rouges de la série Kininiya (1).

Les cultures

Les observations ci-après sont susceptibles de revêtir de l'intérêt pour installer ou reconduire des essais sur des bases éprouvées.

Parmi les plantes féculentes, le manioc et la patate douce occupent les deux premières places dans l'alimentation indigène.

Les champs sont, en général, de bonne venue, mais l'hétérogénéité du matériel n'assure pas les rendements que l'on serait en droit d'espérer. Cultivé à l'écartement normal (1×1 m), le manioc est généralement butté dès qu'il a émis quelques feuilles. La patate douce est toujours cultivée sur buttes.

Les ignames et les colocases n'interviennent que localement aux abords immédiats des habitations et uniquement comme appoints.

Aux côtés de ces féculents, le sorgho occupe une place non négligeable dans l'agriculture indigène. Bien adapté au régime hydrique pauvre et irrégulier qui caractérise cette contrée, le sorgho local rouge violacé du type « sorgho des teinturiers », homogène, à inflorescences globuleuses, est semé à la volée et éclairci par la suite pour écarter les plants à 30 ou 40 cm. Le sorgho blanc est plus apprécié par l'indigène mais les oiseaux en sont très friands.

Le maïs et l'éleusine ne trouvent pas ici des conditions très favorables. Malgré son faible rendement, l'éleusine couvre des emblavures importantes qui se justifient principalement pour la préparation d'une bière très prisée par l'indigène. Le maïs, cultivé à des écartements variables, se cantonne aux abords des habitations et dans les situations particulièrement privilégiées, telles les zones de colluvionnement, les vallons humides et les marais fertiles.

Les légumineuses sont également très bien représentées dans les cultures coutumières : l'arachide, le haricot, le pois cajan et *Vigna sinensis*.

Vu son importance économique et les conditions culturales très favorables, l'arachide, dont la culture est prisée, pourrait s'étendre davantage si les cultivateurs prévoient une réserve de semences suffisante.

(1) Mosso (Urundi). Carte des Sols et de la Végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi, livraison 5 (1955).

Les exigences édaphiques et les besoins en eau du haricot limitent fortement l'extension de cette culture. Très hétérogène et non volubile, *Phaseolus vulgaris* est cultivé ($0,20 \times 0,20$ m) avec des succès très variables, moyennant de nombreux soins. *Phaseolus lunatus*, moins apprécié, se cantonne aux alentours des habitations, grimpant sur les clôtures ou sur les plants de manioc.

Parmi les cultures pratiquées, il en reste encore deux, celles du pois cajan et de *Vigna sinensis*, qui sont principalement associées respectivement au sorgho et au haricot. Le pois cajan, peu cultivé en montagne, couvre de grandes superficies dans le Mosso, grâce à sa grande résistance à la sécheresse. Les cycles végétatifs du sorgho



Photo G. A. BOURBEAU

Fig. 1

Ibuyaga (saison sèche). Massifs calcaires à l'arrière-plan. A l'avant-plan : grandes termitières sur sol mal drainé (Tamubanga)

et du pois cajan se coordonnent parfaitement, le premier se récoltant lors de la floraison de l'autre. Les écartements, très variables, vont de 0,80 à 3 m en tous sens.

Citons encore quelques cultures d'importance économique secondaire : le bananier, le tabac, le sésame, le voandzou, le tournesol, la courge, le ricin, le cotonnier et le sisal. L'extension de certaines d'entre elles, telles celle du tabac et celle du sisal, mériterait d'être envisagée.

La pauvreté des sols du Mosso est un obstacle à la généralisation de la culture du tabac. Cantonnées aux quelques situations fertiles chez les propriétaires de bétail et à l'emplacement de huttes abandonnées, les emblavures, établies avec un matériel non sélectionné et suivant des méthodes culturelles inappropriées, ne produisent qu'un tabac léger et sans arôme.

Ces quelques brèves considérations montrent que cette contrée, avec son assortiment de cultures, nourrit ses habitants mieux que toute autre en Urundi.

Il faut se garder d'en déduire trop hâtivement que le Mosso est une région privilégiée. Si la situation vivrière est relativement bonne, la faible pression démographique en est la cause principale. Avec une densité de population de l'ordre de 30 à 40 habitants au km², le Mosso a souvent été qualifié de « désert » par rapport au reste de l'Urundi. Le cultivateur dispose d'autant de terrains qu'il en désire, aux meilleurs desquels il applique des méthodes très extensives. L'abondance du manioc est un facteur de stabilité. Quoiqu'étant un aliment très incomplet, il permet néanmoins la subsistance en cas d'échec d'autres cultures.



Photo G. A. BOURBEAU

Fig. 2

*Kavugoro. Erosion en ravines
sur sédiments récents*

Le système cultural et l'élevage

Afin de mieux caractériser le système cultural du Mosso, il nous a paru opportun d'exposer le système adopté dans les régions similaires voisines de l'Urundi et ensuite d'établir une comparaison avec celui en usage dans le Mosso.

L'agriculteur Murundi est sédentaire; il installe sa hutte au milieu des champs et l'entoure d'une haie vive. Les environs immédiats de l'enclos sont souvent plantés de bananiers, les autres cultures se trouvant plus à l'extérieur. Une ou plusieurs parcelles de caféiers Arabica sont plantées à l'intervention des services agricoles.

Les champs sont soumis à des rotations à jachères courtes et à des apports de fumier. Le bétail est le facteur-clef du maintien d'un tel système cultural.

Quand on considère une « exploitation » familiale, on voit qu'il y existe un mouvement centripète des éléments fertilisants : ceux-ci sont récoltés à l'extérieur par le bétail qui erre sur les collines non cultivées. Le fumier produit pendant la nuit fertilise les champs. Les récoltes sont concentrées et consommées à proximité de l'habitation. Les déchets domestiques, les cendres et les excréments humains fertilisent les alentours immédiats, c'est-à-dire quelques petites cultures potagères et les bananiers.

Il y a donc un enrichissement progressif de l'extérieur vers le centre ou, tout au moins, le maintien d'un niveau de fertilité convenable. Comme le bétail pâit sur de grandes superficies, le système peut être considéré comme stable.

Nous ne nous étendrons pas ici sur les variantes régionales et les bouleversements que ce système peut subir sous l'empire de circonstances exceptionnelles, la surpopulation, par exemple.

Dans le Mosso, le système cultural est lié à la position sociale du cultivateur.

L'homme aisé, souvent polygame, et propriétaire de bétail tend à la sédentarité. Il s'organise comme les habitants des régions de haute altitude, installe une bananeraie et fume ses champs.

Le détenteur de quelques chèvres et moutons occupe une situation intermédiaire.

Enfin, la plupart des habitants ne possèdent que des poules et pratiquent une agriculture errante.

L'absence de bétail — ou son insuffisance — introduit une solution de continuité dans le cycle schématisé plus haut. Le mouvement centripète des matières fertilisantes existe, mais les champs du pourtour, ne bénéficiant d'aucune fumure extérieure, s'épuisent rapidement et le cultivateur se trouve acculé au changement de résidence.

Certains font une « rotation de hutte » : ils se réinstallent à proximité; l'emplacement de l'ancienne hutte et ses alentours immédiats, enrichis par les déchets accumulés au cours de plusieurs années, constituent une parcelle de choix. D'autres changent de colline, ou même de région, pour des raisons souvent étrangères à l'agriculture.

Le bétail est donc plus rare dans le Mosso que dans le reste de l'Urundi. Les enquêtes préliminaires à l'installation du paysanat-pilote et des recensements faits par le Service vétérinaire ont montré :

1° qu'une partie relativement faible de la population possède du gros bétail;

2° qu'à l'exception de la zone des contreforts montagneux, le bétail ne comporte presque exclusivement que des taurillons.

L'élevage proprement dit est, pour ainsi dire, absent. Les Bamosso, qui en ont les moyens, achètent des veaux mâles en montagne, les engraisent avant de les conduire au marché, où ils sont débités à haut prix.

Des gîtes à glossines ont été repérés et il semblerait que la trypanosomiase soit à l'origine de la situation.

En plus du gros bétail, on trouve des chèvres et des moutons dont l'importance pour la fertilisation est évidemment secondaire.

Le Mumosso est un cultivateur adroit qui s'accommode avec succès des conditions locales souvent défavorables. Ce n'est cepen-

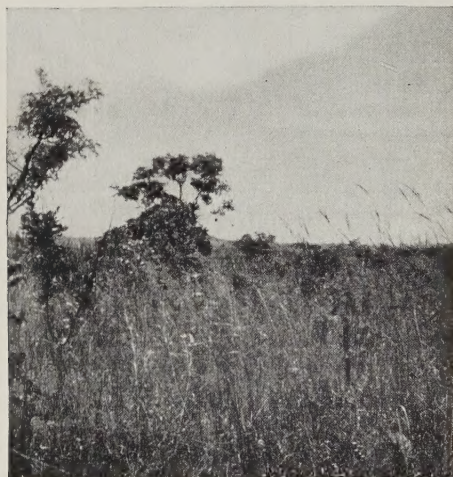


Photo G. MICHEL

Fig. 3

*Association à Andropogon schirensis
et Eriosema erici-rosenii*

dant pas un « bon cultivateur » dans l'acception habituelle du terme, qui sous-entend un travail visant à une bonne production tout en conservant et améliorant même la valeur du fonds.

Les feux de brousse parcourent régulièrement la région sans rien épargner; même les marécages sont brûlés en fin de saison sèche quand le plan d'eau s'est abaissé au maximum. De vastes étendues, inhabitées et inutilisées, sont ainsi soumises au feu sans autre motif que de débroussailler les abords des sentiers.

Les feux avec leurs conséquences dévastatrices, les pluies violentes et les vents continus du Sud-Est en saison sèche s'associent pour intensifier l'érosion déjà marquée par la déclivité quasi générale des terrains et par la forte proportion d'éléments plus facilement entraîna-

Les cultivateurs indigènes ne s'inquiètent guère de la conservation du sol. Lors de la première culture, l'incinération complète des parties aériennes et souterraines de la végétation naturelle dilapide le peu de matière organique disponible. Pour les cultures suivantes, les déchets sont systématiquement incinérés au moment du labour. Dans ces conditions, le sol se dégrade et perd rapidement, en 4 ou 5 ans tout au plus, toute valeur agricole, si l'on n'y apporte aucun amendement organique. Abandonnés à eux-mêmes, les terrains en pente sont définitivement livrés à l'érosion, à moins qu'ils ne soient promptement colonisés par *Imperata cylindrica*.

Les labours, faits à la houe, atteignent une profondeur de 15 à 20 cm lors du défrichement et, progressivement, 25 à 30 cm au fur et à mesure des cultures suivantes.

Le plus souvent, les sols sont indurés et il semble, à première vue, qu'un labour profond avant la première mise en culture doive assurer une bonne assise à la plante. En réalité, ce sous-solage ramènerait en surface un sol stérile et priverait la culture du peu de terre arable. Le système adopté par le cultivateur paraît donc tirer le meilleur parti de la situation, les cultures successives ameublissant de plus en plus profondément le sol par leurs racines.

En général, les cultures sont préparées par un labour grossier en saison sèche. L'état lacuneux du sol le met en état d'absorber les premières averses. La finition se fait au semis, à moins que l'abondance des déchets ou des restes de végétation ne nécessite la mise en tas de tout ce qui peut être brûlé.

Les patates douces se plantent sur buttes d'environ 50 cm de hauteur et 75 cm de base. Le sol est raclé en surface et les buttes sont constituées de terre végétale. Sur terrains décapés, les buttes peuvent être éloignées de 2 m et plus.

Les façons d'entretien se réduisent à peu de chose : quelques désherbages quand les plantes adventices deviennent trop exubérantes. A la saison sèche, les champs de manioc sont nettoyés pour que le feu n'y passe pas ou, solution plus expéditive, simplement entourés d'un coupe-feu.

Vu la brièveté de la saison culturale et l'impossibilité d'effectuer deux cultures par an sur un même terrain, l'indigène, suivant ses besoins immédiats, recourt aux cultures mixtes les plus hétéroclites :

- manioc — arachide : l'arachide est semée lors de la plantation ou au début de la récolte du manioc;
- manioc — haricot : le haricot se sème dans un vieux manioc;
- manioc (2^e année) — haricot — sorgho — pois cajan : les trois dernières plantes sont introduites simultanément;
- manioc — patate douce : sont installés simultanément;
- manioc vieux — éleusine.

Touchant les rotations, il ressort des observations les trois règles générales suivantes :

- manioc, patate douce ou éleusine en tête de défrichement;
- les autres cultures demandent un sol défriché depuis au moins un ou deux ans;
- l'arachide est très accommodante et peut venir sur défrichement avec manioc.

Le groupe manioc — patate douce et éleusine prépare le sol et le rend apte à recevoir les autres cultures. Cette période préparatoire, de durée variable, est d'autant plus longue (3 ou 4 ans) que le sol est plus induré.



Photo G. MICHEL

Fig. 4

*Association à Brachystegia boehmii
var. katangensis et Ritchiea quarrei*

Il est malaisé de déterminer les rotations typiques, la multiplicité des cultures ne permettant pas de les introduire toutes dans un même cycle.

Après la phase préliminaire signalée ci-dessus, les variantes culturales sont nombreuses. L'association haricots — sorgho — pois cajan suit fréquemment, puis le sol est cultivé plus selon les désirs de l'occupant que par souci de suivre une rotation.

Le manioc est souvent le pivot de toutes les productions tirées d'un sol jusqu'à son épuisement total.

Lors de son installation, le cultivateur défriche un emplacement pour du manioc. Au bout de 15 à 20 mois, la récolte est assez avancée pour que d'autres cultures lui soient associées, telles que le haricot,

le sorgho et le pois cajan. Quand le manioc s'éclaircit, des boutures sont plantées et un couvert léger est maintenu pendant toute la durée de l'exploitation du sol. Les espèces les plus diverses se succèdent, seules ou en mélange, dans un ordre indéterminé; le haricot a la réputation d'être un bon précédent pour l'éleusine et peut se succéder deux à trois fois. Les cendres et les détritiques sont disséminés au hasard; quand il existe des bananiers, ils ont le monopole de la fumure.

Ces pratiques acheminent inéluctablement le sol vers un épuisement complet. Les sols vierges ne manquent pas et le cultivateur démuné de bétail ne s'inquiète pas du maintien de la fertilité de ses champs; il en tire le maximum avec un minimum de peine. Quand toutes les terres seront épuisées dans un rayon d'une centaine de mètres, l'habitation tombera en ruines; ni bananeraie, ni rugo à caractère permanent ne retiendra la famille, qui déménagera sans difficulté.

Dans le cadre de la mise en valeur de cette région, de nombreux problèmes doivent être résolus pour amener l'agriculture locale à la sédentarité. Pour fixer les paysans, il faut leur donner le moyen de subsister en permanence à un endroit donné.

Le système cultural actuel, même ordonné et régularisé, ne peut suffire : on courrait le risque de voir les unités de paysannat, installées à grands frais, se désagréger, par suite de l'épuisement progressif des terres.

SAMENVATTING

Overzicht van de inlandse landbouw en veeteelt in de vallei van de Mosso

Gedurende de cultuurperiode 1953-1954 werden verschillende waarnemingen uitgevoerd betreffende de inlandse landbouw, de veeteelt en de gebruikelijke methoden in de omgeving van het Proefcentrum van Kininiya. Het opzet er van was na te gaan in welke mate deze methoden konden voldoen aan de huidige eisen en hoe ze gebeurlijk kunnen worden verbeterd.

De voornaamste voedingsgewassen zijn maniok en bataten. Verder treft men er veel aan : sorghum, eleusine, bonen, cajanerwtten, vigna, bananen, e. a. De voedselvoorziening is er betrekkelijk veilig, hetgeen vooral toe te schrijven is aan de geringe dichtheid van de bevolking, die alleen de beste gronden bebouwt, en aan de overvloed aan maniok, waardoor iedere hongersnood kan worden voorkomen.

Het verband tussen het cultuurstelsel en de veeteelt wordt onderzocht en beschreven. De veeteelt heeft inderdaad een gunstige weerslag op de akkerbouw, daar het vee van buiten uit betrekkelijk veel vrucht-

baarmakende stoffen rond het bedrijf samenbrengt onder vorm van mest, waarmede de velden kunnen verbeterd of in stand gehouden worden. Dit brengt mede dat de boer zich blijvend kan vestigen, hetgeen in Urundi, waar veel grootvee voorhanden is, in het algemeen de regel is. De Bamosso daarentegen bezitten weinig grootvee; de landbouwgrond wordt door enkele jaren cultuur volledig uitgeput, waartoe de broussebranden veel bijdragen, en de boeren zien zich verplicht zich elders te vestigen, totdat ook daar weer de grond volledig onvruchtbaar is geworden.

De boeren van het Mosso-gebied bekommeren zich zeer weinig om het behoud van de bodemvruchtbaarheid. Bij de eerste ontginning wordt alle gewas verbrand en de totaal ontblote grond ondergaat een sterke erosie door de zware regens en de aanhoudende zuid-westenwind gedurende het droge seizoen. Ook voor de volgende teelten worden alle organische resten zorgvuldig verbrand.

Daar het teeltseizoen zeer kort is, kunnen geen twee culturen per jaar ondernomen worden. Daarom legt de inlander velden aan met zeer verscheidene gemengde cultures. De groep maniok-bataten-eleusine komt meestal voor in het begin van de vruchtwisseling; maniok wordt ook aangehouden tot aan de volledige uitputting van de grond.

Om deze streek meer productief te maken en er georganiseerde inlandse landbouwbedrijven te kunnen vestigen moet het middel worden gevonden opdat deze boeren zich een blijvend inkomen zouden kunnen bezorgen op een bepaalde plaats, zonder de bodemvruchtbaarheid in gevaar te brengen.

Etude génétique des sols du Mosso (Ruanda-Urundi)

par

C. Sys

Assistant à la Division d'Agrologie de l'INEAC

Les classifications génétiques des sols permettent de relier les divers types de classification régionale et d'en dégager les lois essentielles de la pédogenèse des sols africains.

On trouvera ici les résultats d'un tel essai sur les sols de la région naturelle du Mosso, au Ruanda-Urundi.

PLAN

§ 1. Situation géographique

§ 2. Physiographie

§ 3. Climatologie

§ 4. Genèse des sols

A. La géogenèse

1. Genèse du matériel parental des sols zonaux
2. Genèse du matériel parental des sols intrazonaux
3. Genèse du matériel parental des sols azonaux

B. La pédogenèse

1. Pédogenèse des sols zonaux et intrazonaux
 - a. Les sols sur roches ignées basiques
 - b. Les sols sur calcaire dolomitique
 - c. Les sols sur schistes argileux
 - d. Les sols dérivés de grès feldspathiques, de psammites et de conglomérats gréseux à pâte feldspathique
2. Pédogenèse des sols azonaux
 - a. Les sols formés sur alluvions récentes
 - b. Les sols formés sur roches paléozoïques

§ 5. Corrélation des observations et classification des grands groupes de sols

Bibliographie

§ 1. Situation géographique

Le Mosso, région naturelle du Ruanda-Urundi, s'étend aux confins sud-orientaux de l'Urundi, entre les parallèles 3°20' et 4°20' Sud et les méridiens 29°50' et 30°40' Est.

Il comprend la plaine alluviale de la Malagarasi supérieure et de son affluent la Lumpungu.

§ 2. Physiographie

D'après DELHAYE et SALÉE (5), on peut distinguer, dans l'Urundi méridional, en dehors des roches éruptives, trois grands complexes de couches géologiques : le système de la Ruzizi, qui comprend les formations les plus anciennes et qui forme une série métamorphique, le système de l'Urundi caractérisé par des couches sédimentaires ayant subi un métamorphisme local, et le système de la Lumpungu avec des formations sédimentaires peu plissées.

Le soubassement géologique du Mosso est constitué par les formations du système de la Lumpungu qui comprend : des grès feldspathiques, des psammites, des grès, des schistes argileux, des calcaires gris-bleu foncé avec cherts.

Les affleurements de roches diabasiques sont nombreux et assez importants dans tout le Mosso.

Les plateaux de l'Urundi sont bordés brusquement par un escarpement, au pied duquel s'étalent les larges vallées de la Malagarasi supérieure et de la Lumpungu. La dépression du Mosso est orientée dans le sens Nord-Est sur une distance de 120 km; elle atteint une largeur de 10 à 15 km.

L'altitude moyenne de la plaine du Mosso est de 1.250 m. Plusieurs sommets rocheux atteignent une altitude de 1.400 m, tandis que les points les plus bas, le long de la Lumpungu et de la Malagarasi, se situent sur l'isohypse de 1.150 m.

Les buttes rocheuses dans la plaine ont de fortes pentes (de 30 à 50 %) et sont caractérisées par des sols lithogéniques. La plaine ondulée présente des pentes de 1 à 6 %. Elle est caractérisée par des sols zonaux rouges ou jaunes. Enfin, les plaines basses horizontales, dont le centre est occupé par des rivières, ne montrent qu'un faible relief. Les parties les plus élevées sont alternativement sèches et humides, suivant les saisons, tandis que les parties les plus basses de ces vallées sont occupées par des étendues marécageuses, au milieu desquelles se dessinent les méandres des cours d'eau. Au point de vue pédologique, on y observe les sols intrazonaux gris, hydromorphes et les sols alluvionnaires récents.

§ 3. Climatologie

Le climat du Mosso est chaud et la quantité de pluie ainsi que l'alternance des saisons sont irrégulières. La succession des saisons est la suivante : une saison sèche à partir de fin mai jusqu'en octobre, une saison des pluies en novembre et décembre, une courte saison sèche de janvier à février et les grandes pluies de mars à mai.

Les précipitations moyennes atteignent environ 1.250 mm; la température moyenne est de 22°C. La température minima journalière moyenne s'élève à 14°C et la température maxima journalière moyenne à 30°C.

§ 4. Genèse des sols

Il est fréquemment affirmé que, dans les sols tropicaux, les processus d'altération de la roche-mère se poursuivent à grande profondeur et que les sols qui en résultent atteignent une épaisseur notable.

L'application de la nomenclature génétique habituelle des horizons à l'ensemble des formations de la zone d'altération superficielle conduit à des complications qui, à notre connaissance, n'ont pas encore été abordées par les spécialistes des sols tropicaux.

Si des phénomènes de transport mécanique à courte distance, au cours des successions des périodes arides et humides, ont largement contribué à la genèse de la zone d'altération superficielle, telle que nous l'observons aujourd'hui, il n'en reste pas moins vrai que des processus strictement pédogénétiques ont eu lieu et se poursuivent dans toute son épaisseur. Une terminologie adaptée à la description de ces phénomènes s'impose donc.

D'autre part, l'observation et les nécessités pratiques nous amènent à réserver l'application de la nomenclature génétique usuelle au sol superficiel d'intérêt plus directement agricole.

Nous avons tenté d'aborder l'étude de ces deux problèmes en dissociant nettement la « géogenèse » de la zone d'altération superficielle, de la « pédogenèse » des sols développés dans la partie supérieure de la zone d'altération superficielle.

La nomenclature usuelle des horizons génétiques peut être employée dans les deux cas en utilisant, pour éviter toute confusion, les indices A¹, B¹, C¹ en géogenèse, et A, B, C en pédogenèse.

A. La géogenèse

1. Genèse du matériel parental des sols zonaux

Les sols zonaux du Mosso sont développés dans le produit d'altération ultime des diverses roches du système de la Lumpungu et des roches intrusives. Le profil développé dans la zone d'altération

superficielle comprend plusieurs couches : l'horizon des terres superficielles, l'horizon de cailloutis le plus souvent latéritique, l'horizon de la roche profondément altérée et l'horizon de la roche-mère intacte.

L'horizon des terres superficielles

La nature des terres superficielles varie d'après la roche sous-jacente. La couleur peut varier du rouge sombre (Munsell 7,5 R 4/6) à brun-jaune (10 YR 6/8). La texture varie de l'argile lourde au sable grossier presque pur.

L'épaisseur de l'horizon est de 0,10 m à 3,70 m au maximum. Localement, l'horizon de terres superficielles peut manquer et l'horizon de cailloutis affleurer. La partie la plus grossière de la fraction minérale contient souvent une teneur importante en concrétions rouge foncé ou légèrement tachetées; les grains de quartz les plus grossiers sont imparfaitement roulés.

La fraction sableuse est constituée en majeure partie de grains de quartz, généralement bien roulés; les quelques minéraux accessoires sont des feldspaths, zircon, tourmaline, silimanite, etc.

La fraction argileuse est constituée de kaolinite ou d'un mélange de kaolinite et d'illite.

Ces terres superficielles représentent vraisemblablement un matériel apporté, qui a subi un transport local et est issu des formations géologiques avoisinantes.

D'après les connaissances actuelles de la stratigraphie du Quaternaire de l'Afrique centrale, on peut rattacher ces dépôts au Pléistocène moyen ou supérieur.

En effet, dans son échelle stratigraphique du Quaternaire, LEAKEY (7) distingue plusieurs périodes pluviales séparées par des périodes interpluviales. Dans cette stratigraphie du Quaternaire, le Pléistocène inférieur groupe les pluviaux Kagérien et Kamasien ainsi que la phase sèche qui les sépare.

Le Pléistocène moyen comprend le pluvial Kagérien et l'interpluvial qui le précède. Le Pléistocène supérieur groupe le pluvial Gamblien et les deux phases sèches qui l'encadrent. L'épi-Pléistocène comporte lui-même une phase humide Makalienne et une phase humide post-Makalienne. La période récente représente une nouvelle et dernière oscillation humide complexe, la phase humide Nakurienne, qui, par diminution progressive de la pluviosité, passe au climat actuel plus sec.

Par la présence des cultures préhistoriques et plus particulièrement des différents stades des cultures abbevilienne et acheuléenne, dans des pénéplaines ou des terrasses, ainsi que par l'existence de carapaces ferrugineuses, calcaires et siliceuses qui recouvrent ces dépôts, MORTELMANS (8, 9) donne la preuve que l'évolution géo-

graphique, géologique et biologique de l'Afrique centrale a été, dans une très large mesure, conditionnée par ces fluctuations climatiques. L'ensemble du système hydrographique, les hautes et basses terrasses et, par conséquent, les dépôts qui les recouvrent sont donc d'âge quaternaire.

Cette hypothèse se vérifie, dans la région naturelle du Mosso, par les formes du terrain et l'existence de terrasses latéritiques, qui permettent d'estimer l'âge des terrains superficiels.

Les terres superficielles du Mosso recouvrent l'ensemble du paysage découpé par le réseau hydrographique; elles descendent jusqu'en bordure de la plaine de niveau de base et sont le plus souvent séparées de cette dernière par un affleurement latéritique. Ce dernier se situe, en général, à 10 ou 15 m au-dessus du lit de la rivière.

En Angola, LEAKEY (7) a rapporté la terrasse de 10 m à l'âge Kamasien. Au Kasai, MORTELMANS (8) a attribué, aux terrasses de 12 m, l'âge Kagérien.

Nous supposons, à notre tour, que les terrains superficiels du Mosso (matériel parental des sols zonaux) qui recouvrent l'ensemble des hautes terrasses sont postérieurs à la formation des terrasses et sont d'âge Pléistocène moyen ou Pléistocène supérieur.

L'horizon de cailloutis

L'horizon de cailloutis est formé de divers matériaux : latérite, schiste, grès, diorite, quartz. Les éléments ne sont pas roulés; les cailloux de quartz présentent des arêtes vives; les fragments de schiste sont aplatis. Les dimensions des éléments ne dépassent guère 5 cm (le plus souvent, 1 à 2 cm) pour les quartz, 4 à 5 cm pour les grès et 1 cm pour les fragments de schiste et les concrétions latéritiques.

Les éléments les plus petits (quelques millimètres) portent parfois l'empreinte d'une action mécanique : ils sont roulés et leurs arêtes émoussées. Une mince patine limonitique couvre souvent les éléments schisteux et gréseux. L'épaisseur de l'horizon de cailloutis varie suivant l'endroit. Dans la zone des roches diabasiques, il est de faible épaisseur. Dans les autres formations, il est plus épais. A proximité des schistes argileux, le cailloutis est exclusivement constitué de fragments de schiste fortement latéritisés. Au voisinage immédiat d'affleurements du conglomérat, l'horizon de gravier contient presque exclusivement les éléments gréseux du conglomérat, tandis que, dans la zone de transition, on retrouve un gravier mixte.

L'horizon de cailloutis fait partie du paysage découpé par le réseau hydrographique au cours du Quaternaire. Sans cependant trancher la question de savoir si son origine est colluvionnaire (« Hill wash gravels ») ou éolienne (résultat d'une déflation), nous pouvons admettre que sa formation est en relation avec une des périodes pluviales ou interpluviales du Quaternaire.

Les bancs latéritiques les plus étendus se situent à environ 10 ou 15 m au-dessus de la plaine alluviale du niveau d'étiage actuel.

En de nombreux endroits, ils renferment une grande quantité de galets roulés (Malagarasi entre Musasa et Mazimero, et entre Muyovozi et Musasa, rivière Muyovozi). Il s'agit donc de terrasses latéritisées, que nous pouvons rattacher au « Pléistocène latérite II ou III » de LEAKEY (7).

On observe encore quelques étendues latéritiques au sommet de certaines collines qui sont probablement des vestiges du banc latéritique d'âge tertiaire.

L'horizon de la roche friable et de la roche compacte

Sous l'horizon de cailloutis se situe un profil autochtone qui est le produit d'altération en place de la roche sous-jacente. La transition entre le matériel altéré et la roche en place est graduelle. Dans la zone des roches ignées basiques, ce n'est qu'à une profondeur de 7,50 m qu'on observe des fragments de roche ignée dans l'argile rouge. Dans la zone des schistes argileux et des grès, on atteint plus rapidement la roche non altérée.

2. Genèse du matériel parental des sols intrazonaux

Les sols intrazonaux se situent dans la plaine de niveau de base des vallées marécageuses. Ils occupent les basses terrasses du système hydrographique actuel. Le centre de ces vallées est à présent encore occupé par des marais à *Cyperus*. La formation des marais de papyrus de l'Uganda a été étudiée par J. D. SOLOMON (2). D'après cet auteur, ces formations sont l'indice de vallées noyées. La cause de ce phénomène, dans une rivière non dégradée, peut résider :

a) soit dans un barrage empêchant l'évacuation des eaux, par une coulée de lave;

b) soit dans une surélévation tectonique en aval.

La carte des sols du Mosso montre que toutes les vallées marécageuses confluent avec la vallée centrale non marécageuse de la Malagarasi ou de la Lumpungu, dans une même région centrale (située *grosso modo* entre le Gomante et le Sege-Sege). On en conclura que cette région a été soumise à une surélévation, qui peut s'expliquer par l'histoire géologique récente et par des mouvements tectoniques qui ont affecté la région vers la fin du Pléistocène.

Par suite de ces phénomènes de surélévation, toutes les vallées tributaires, ainsi que la Malagarasi en amont du Sege-Sege, se sont transformées en cuvettes, qui ont débordé dans la vallée centrale. Elles ont été colmatées par des dépôts gris de marais (« swamp deposits »). Ces dépôts déterminent le matériel parental des sols intrazonaux gris hydromorphes. Par après, ces vallées ont subi un

rajeunissement fluvial, de telle sorte qu'elles sont actuellement canalisées par un lit de rivière bien défini qui s'est creusé à travers les dépôts marécageux.

Le colmatage se poursuit encore activement de nos jours dans les parties centrales marécageuses.

Le matériel parental des sols intrazonaux est donc récent (Nakurien) et actuel.

3. Genèse du matériel parental des sols azonaux

a. Sols alluviaux

La plaine de la Malagarasi supérieure, bloquée par la surélévation mentionnée, semble avoir été occupée à une époque récente par une zone fluvio-lacustre, ce qui a eu pour résultat le comblement des deltas de certains affluents de la Malagarasi.

En premier lieu, on note que la constitution de ces alluvions varie très fortement suivant l'origine des sédiments de la rivière. La texture varie d'après la situation dans la catena alluvionnaire, caractérisée généralement par une levée naturelle qui longe la rivière, et des sols de cuvette plus argileux.

b. Lithosols

Ces sols sont caractéristiques des buttes rocheuses escarpées qui apparaissent dans la plaine mollement ondulée.

Le cailloutis meuble, qui recouvre souvent la roche légèrement altérée, est constitué de fragments rocaillieux de même nature que la roche sous-jacente. Il est à considérer comme une véritable éluvion.

B. La pédogenèse

1. Pédogenèse des sols zonaux et intrazonaux

a. Les sols sur roches ignées basiques

Le profil-type se présente comme suit :

0	à 3,50 m	Terres superficielles argileuses rouge sombre (7,5 R 3/4) avec un développement apparemment très réduit des horizons humifères.
3,50	à 3,60 m	Horizon de cailloutis, constitué de quartz anguleux, de fragments de diorite et de concrétions latéritiques.
3,60	à 5 m	Argile lourde rouge sombre.
5	à 8 m	Roche ignée, fortement altérée, mélangée d'argile rouge.
8 m et plus		Roche altérée (altération sphéroïdale).

La composition granulométrique de l'argile rouge est uniforme dans tout le profil. La composition moyenne peut être résumée comme suit (4) :

Classe (en microns)	%
0- 2	81,71
2- 20	6,90
20- 50	6,24
50- 125	1,56
125- 250	1,77
250- 500	1,25
500-1.000	0,73
1.000-2.000	0,44

La minéralogie de la fraction sableuse ne montre, à côté du quartz, qu'une très faible teneur (à peine 1 %) de feldspaths, avec quelques minéraux lourds : zircon, tourmaline, andalousite et rutile ainsi que quelques agrégats de kaolin ou de gibbsite.

D'autre part, la teneur en cations échangeables de ces sols est faible, de l'ordre de 2 à 3 mE par 100 g.

Si l'on compare la minéralogie de la fraction sableuse à la composition minéralogique d'une roche ignée basique typique (3) donnée ci-dessous :

Feldspaths	59 %
Métasilicates (pyroxènes et amphibolites)...	17 %
Quartz	12 %
Mica	4 %
Autres minéraux	8 %

il apparaît que la décomposition des minéraux du matériel original a été poussée très loin, ce que montre encore la nature kaolinique de la fraction argileuse. En effet, l'analyse des argiles, effectuée par FRIPAT (6), indique une kaolinite très attaquée en surface, dont la cristallinité s'améliore en profondeur, sans jamais devenir bonne cependant. A côté de la kaolinite, qui est le minéral argileux principal, on observe également une importante quantité de gibbsite.

La teneur en oxydes de fer libres est de l'ordre de 16 % pour la fraction de 2 à 20 μ et de l'ordre de 18 % pour la fraction de 0-2 μ .

Dans l'ensemble des terres superficielles, nous assistons donc à un lessivage qui entraîne la disparition de tous les éléments libérés par l'altération chimique, en même temps que l'altération s'accroît par l'apparition des oxydes hydratés d'alumine.

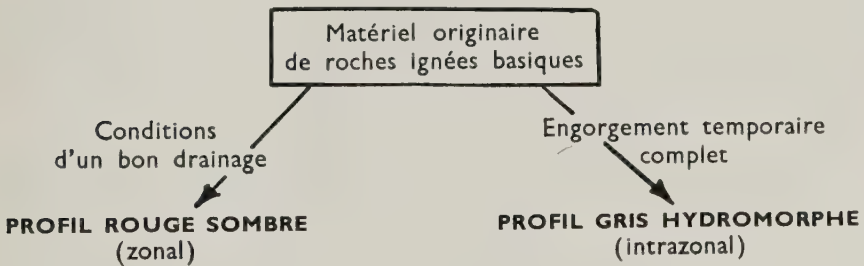
On peut donc considérer que tous les horizons qui couvrent la roche en décomposition (l'horizon des terres superficielles et l'horizon de cailloutis) constituent, par rapport aux roches en voie d'altération, un seul horizon éluvial A', qui se prolonge d'ailleurs dans l'horizon de l'argile autochtone par une altération kaolinique.

L'horizon éluvial passe directement à la roche-mère désagrégée sans interposition d'un horizon illuvial B'. Le profil actuel dans la zone d'altération superficielle est donc du type A'-C', caractéristique des sols séniles en voie de rajeunissement.

Si nous considérons le profil pédologique, c'est-à-dire la partie du profil génétique utilisée par la plante, nous constatons que ce profil est en réalité développé dans l'horizon éluvial A' de la zone d'altération superficielle et est caractérisé par un horizon A humifère qui passe par un horizon B structural au matériel en place C.

Dans les fonds mal drainés de la zone des roches ignées, on observe les dépôts de colmatage gris issus de roches ignées. Le profil présente toutes les caractéristiques d'un sol gris hydromorphe. C'est un profil à engorgement temporaire complet. Les teneurs en oxydes de fer libres sont de l'ordre de 2 à 4 % pour la fraction de 0-2 μ et d'un même ordre de grandeur pour la fraction de 2-20 μ .

Le processus se résume schématiquement comme suit :



b. Les sols sur calcaire dolomitique

Le profil est généralement très homogène et formé par une couche d'argile friable de couleur rouge (2,5 YR 5/6 ou 10 R 5/6) et d'une épaisseur de 2 à 3 m. La partie supérieure du profil est plus foncée, à cause des infiltrations d'humus et de couleur brun rouge (2,5 YR 4/4). La transition entre l'argile friable et le calcaire décomposé ou en voie d'altération est nette et le plus souvent marquée par un liséré de gravier, discontinu et d'une épaisseur de 5 à 10 cm.

La composition granulométrique moyenne s'établit comme suit (4) :

Classe (microns)	%
0- 2	65,4
2- 20	9,6
20- 50	12,6
50- 125	3,1
125- 250	3,4
250- 500	3,1
500-1.000	1,6
1.000-2.000	0,5

L'examen minéralogique de la fraction sableuse montre une décomposition presque complète des minéraux altérables.

D'après FRIPIAT (6), les argiles sont constituées d'un mélange de kaolinite et d'illite en quantité à peu près égale; la kaolinite est bien cristallisée. Il n'y a pas de gibbsite, mais tous les échantillons renferment de la goéthite.

Comme pour le sol sur roches ignées, la teneur en cations échangeables ne révèle que des teneurs faibles de l'ordre de 5 à 6 mE par 100 g dont 2 à 3 mE de calcium.

La décomposition des minéraux du matériel original a donc également été poussée très loin.

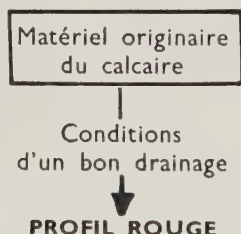
La teneur en oxydes de fer libres est de l'ordre de 2 à 3 % pour la fraction de 2 à 20 μ et de l'ordre de 12 à 13 % pour la fraction de 0 à 2 μ .

Dans l'ensemble du profil, on assiste à un lessivage net et complet du carbonate de calcium, ce qui s'exprime en plus par une réaction acide du sol, avec des valeurs de pH de 5,5 à 6,0.

Le profil génétique dans la zone d'altération superficielle est également du type A'-C'.

Le profil pédologique est développé dans l'horizon A' du profil génétique; il est constitué par une couche humifère A, qui contient 3,5 à 4 % de matière organique jusqu'à une profondeur de 15 à 20 cm et qui passe graduellement à l'argile rouge C, par l'intermédiaire d'un horizon B structural.

En bref, on a :



c. Les sols sur schistes argileux

Contrairement à l'uniformité pédologique observée dans la zone des roches ignées basiques et des calcaires, on note, dans la zone des schistes argileux, une gamme de profils différents développés dans un matériel parental identique.

Dans cette zone, on observe une succession de deux profils zonaux nettement différents aux points de vue morphologique et génétique, qui se succèdent suivant une loi topographique : sol rouge léger (2,5 YR 5/8) à rouge jaunâtre (5 YR 5/6) sur les sommets et flancs des collines, sol jaune clair (7,5 YR 5/6 à 10 YR 5/6) au bas des pentes. A cette catena de sols zonaux s'ajoute un profil intrazonal gris dans les fonds mal drainés.

Les sols rouge jaunâtre et les sols jaunes sont bien drainés; dans les premiers, la zone de rouille se trouve à une grande profondeur; dans les sols jaunes, on observe la rouille à partir d'une profondeur d'un mètre, ce qui indique un milieu plus humide.

Le profil est constitué par une couche argileuse d'une épaisseur variable, qui repose sur un horizon de cailloutis constitué, en majeure partie, de fragments de schistes aplatis fortement altérés.

La composition granulométrique moyenne pour le sol rouge jaunâtre et le sol jaune s'établit comme suit :

Classe (microns)	Pourcent de la classe	
	Sol rouge jaunâtre	Sol jaune
0- 2	54,2	54,3
2- 20	7,7	4,7
20- 50	9,7	12,8
50- 125	4,7	6,7
125- 250	10,5	11,6
250- 500	10,0	7,5
500-1.000	2,3	2,2
1.000-2.000	0,9	0,2

La composition granulométrique de ces deux profils indique un même matériel de départ pour les deux sols (la différence touchant la teneur de la fraction 2 à 20 μ sera interprétée plus loin). Au point de vue minéralogique, la fraction sableuse est constituée, en majeure partie, de concrétions et de grains de quartz. Notons la présence de quelques rares feldspaths et de traces de tourmaline, de zircon et, occasionnellement, d'épidote et d'andalousite.

D'après FRIPIAT (6), la fraction argileuse est constituée d'un mélange de kaolinite et d'illite; la kaolinite représente 50 à 60 %.

La détermination des cations échangeables ne révèle que des teneurs faibles de l'ordre de 2 à 3 mE pour 100 g, pour le profil rouge jaunâtre, et 1,5 à 2 mE pour le sol jaune. Les teneurs légèrement plus faibles dans le sol jaune ne peuvent s'expliquer que par un lessivage plus intense.

Des valeurs moyennes pour la teneur en oxydes de fer libres ont été calculées pour l'ensemble des horizons des deux profils; elles sont représentées dans le tableau suivant :

Fraction de l'analyse granulométrique	Pourcent de fer libre	
	Sol rouge jaunâtre (5 YR 5/6)	Sol jaune (10 YR 5/8)
0- 2 μ	9,6	5,6
2-20 μ	10,1	6,0

Les données analytiques pour les deux profils indiquent un matériel complètement altéré et un profil lessivé, jusqu'à grande profondeur, sans horizon d'accumulation.

La différence essentielle entre le sol rouge jaunâtre et le sol jaune s'exprime dans la teneur en oxydes de fer libres, qui est nettement plus faible dans le sol jaune, ce phénomène allant de pair avec une plus faible teneur de la fraction de 2-20 μ dans le sol jaune.

Ces constatations ne peuvent s'expliquer que par un lessivage plus intense dans le sol jaune, qui entraîne une bonne partie du fer libre, lié surtout aux agrégats stables (pseudo-limons). La précipitation des sesquioxides de fer à la surface des particules minérales est, en effet, un phénomène réversible, sous des conditions déterminées. Dans les conditions d'un pédoclimat plus humide, tel que dans le profil jaune, la végétation agit en augmentant progressivement la quantité d'humus. En milieu humifère réducteur, le fer est réduit à l'état bivalent, ce qui rend possible une nouvelle migration.

La plus faible teneur de la fraction 2-20 μ dans le profil jaune semble indiquer que le lessivage des sesquioxides, constaté dans le profil jaune, a provoqué une dégradation des agrégats stables et particulièrement des pseudo-limons (par dégradation, on entend la destruction d'un constituant du sol, formé par un processus pédogénétique).

Ceci explique que le profil jaune se développe à partir du profil rouge jaunâtre, par un lessivage des sesquioxides libres, qui est responsable d'une dégradation des agrégats stables.

Dans les fonds mal drainés, le sédiment originaire des mêmes schistes argileux a développé un profil gris hydromorphe, alternativement très humide et très sec. C'est un sol à engorgement temporaire complet. Dans ce profil, les teneurs en sesquioxides de fer libres sont approximativement de 1 à 1,5 % sur la fraction de 2-20 μ et de 2,5 à 3 % sur la fraction de 0 à 2 μ . La fraction argileuse de ce profil gris est composée d'illite et de montmorillonite.

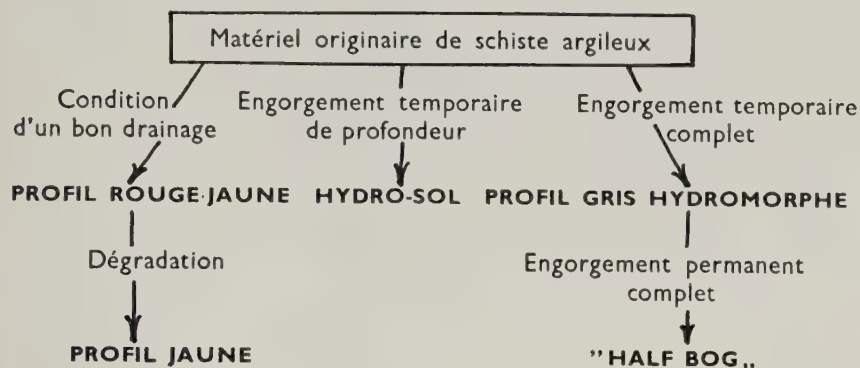
Dans la même zone des schistes argileux et développé dans un matériel de départ identique, on observe, dans la zone de transition entre les sols jaunes bien drainés et les sols gris des fonds, un profil jaune clair avec de nombreuses taches de rouille, qui s'observent le plus souvent à partir d'une profondeur de 40 à 60 cm. C'est un profil imparfaitement à modérément bien drainé pendant la saison des pluies, ou un sol à engorgement temporaire de profondeur. La morphologie du profil est nettement influencée par l'alternance de la nappe; nous dénommons un tel profil : un « hydro-sol » par contraste avec les sols hydromorphes complètement réduits.

Le dosage des sesquioxides de fer libres ne révèle pas de différences nettes avec les teneurs en fer du profil jaune. Dans le sol jaune, le fer est distribué d'une façon uniforme tandis que, dans le

profil à rouille, la même quantité de fer est distribuée d'une façon hétérogène.

Enfin, dans les fonds à engorgement permanent de surface, on observe des profils gris avec une accumulation intense de matière organique en surface. Ce sont les « Half bog ».

Le processus est résumé dans le schéma suivant :



d. *Les sols dérivés de grès feldspathiques, de psammites et de conglomérats gréseux à pâte feldspathique*

Dans la zone des formations gréseuses, on observe également une succession de deux profils zonaux nettement différents aux points de vue morphologique et génétique, qui se succèdent suivant une loi topographique : sol rouge sur les sommets et flancs de collines, sol jaune au bas des pentes. A cette catena de sols zonaux, s'ajoute un profil intrazonal gris dans les fonds mal drainés.

Les sols rouges et les sols jaunes sont bien drainés; dans les sols jaunes, la rouille apparaît à partir d'une profondeur de 1,20 m; elle n'a pas été observée dans les sols rouges.

Le profil est constitué d'une couche de sable argileux qui repose, à plus de 3 m de profondeur, sur le socle gréseux.

La composition granulométrique moyenne pour le sol rouge et le sol jaune s'établit comme suit :

Classe (microns)	Pourcent de la classe	
	Profil rouge	Profil jaune
0- 2	24,8	14,6
2- 20	1,1	1,8
20- 50	3,2	4,0
50- 125	8,6	8,6
125- 250	30,0	32,8
250- 500	30,3	35,6
500-1.000	1,9	2,9
1.000-2.000	0,1	0,1

A part quelques rares feldspaths et certains minéraux lourds, la fraction sableuse est exclusivement constituée de quartz.

D'après FRIPIAT (6), la fraction argileuse est constituée d'un mélange de kaolinite et d'illite en proportions à peu près égales. La kaolinite est très mal cristallisée.

Bien que la teneur en fraction de $0-2\ \mu$ du sol jaune soit nettement inférieure à celle du sol rouge, l'ensemble des résultats de l'analyse granulométrique des deux profils indique une même origine. La différence texturale trouvée dans la fraction argileuse peut être expliquée par un lessivage plus intense dans le sol jaune, qui a entraîné une partie des éléments argileux.

La détermination des cations échangeables ne révèle que des teneurs faibles d'environ 2-2,5 mE pour 100 g, pour le sol rouge, et de 1,0 à 1,5 mE pour le sol jaune. Cette différence indique également un lessivage plus intense du sol jaune.

Des valeurs moyennes pour la teneur en oxydes de fer libres ont été observées pour l'ensemble des horizons des deux profils; elles sont présentées dans le tableau suivant :

Fraction de l'analyse granulométrique	Pourcent de fer libre	
	Sol rouge	Sol jaune
0- $2\ \mu$	8,0	5,5
2-20 μ	6,2	2,7

Les données analytiques pour les deux profils indiquent un matériel complètement altéré et un profil lessivé, sans horizon d'accumulation.

La différence essentielle entre le sol rouge et le sol jaune se traduit aussi par les teneurs en fer libre qui sont nettement plus faibles dans le sol jaune et les plus élevées pour la fraction de 2-20 μ .

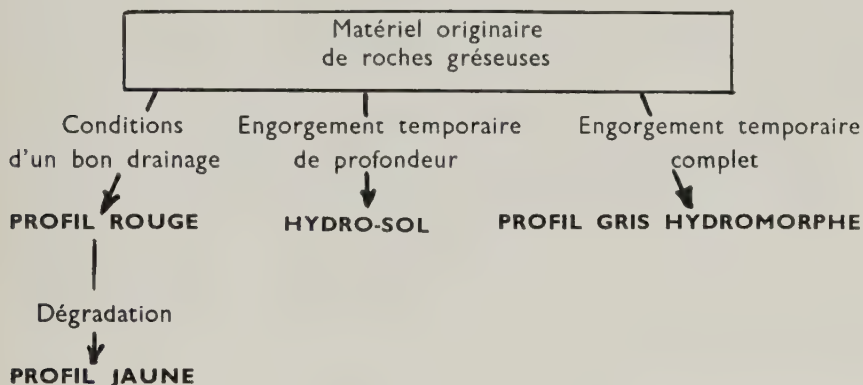
Ces phénomènes s'expliquent aisément par un lessivage plus intense du sol jaune.

Dans la zone des grès également, le sol normalement observé est un profil rouge qui, dans les conditions d'un lessivage plus intense, sous l'influence d'un pédoclimat plus humide, subit un rajeunissement qui entraîne une grande partie du fer libre et provoque la dégradation des pseudo-agrégats.

Dans les fonds mal drainés de la zone sableuse, on observe des sols sablonneux gris, à engorgement temporaire complet. Leur teneur en fer libre est de l'ordre de 3 à 5 % pour la fraction de 0 à 2 μ et de 1 à 1,5 % pour la fraction de 2 à 20 μ .

La zone de transition entre les sols bien drainés et les sols mal drainés est caractérisée par un hydro-sol, dont la teneur en oxydes de fer libres ne révèle pas de différence nette avec le sol jaune. C'est un profil à engorgement temporaire de profondeur.

Pour la zone sableuse, le processus peut être schématisé comme suit :



2. Pédogenèse des sols azonaux

a. Les sols formés sur alluvions récentes

Les sols développés dans les plaines alluviales présentent un début de différenciation. Ils sont encore riches en minéraux altérables et sont considérés comme des profils juvéniles. Les argiles de ces sols sont constituées, en majeure partie, d'illite micacée mélangée avec un peu de kaolinite. Dans la fraction sableuse, on note une réserve en feldspaths et micas ainsi que quelques amphiboles.

b. Les sols formés sur roches paléozoïques

Les diverses roches du système de la Lumpungu fournissent, à l'endroit des affleurements, une gamme étendue de sols lithogéniques non différenciés.

§ 5. Corrélation des observations et classification des grands groupes de sols

Les profils zonaux étudiés dans le chapitre précédent sont développés dans un climat tropical; ils présentent tous les caractéristiques d'un sol tropical lessivé.

En effet, on constate actuellement que les couches géologiques situées au-dessus de la roche altérée constituent, par rapport à celle-ci, un seul horizon éluvial A'. L'horizon éluvial passe directement à la roche-mère désagrégée, sans interposition d'un horizon

illuvial net; le profil dans la zone d'altération superficielle est donc du type A'-C'.

Le matériel parental du profil pédologique est l'horizon éluvial A' du profil de la zone d'altération superficielle. Ce profil pédologique se caractérise par un faible horizon humifère A, qui passe par un horizon B structural au matériel parental C.

KELLOGG (11) a groupé sous le nom de latosols l'ensemble de ces sols tropicaux. Dans la classification générale, le « latosol » est un sous-ordre et le critère de classification est climatique. Nous avons adopté ce terme « latosol » pour l'ensemble des profils zonaux du Mosso.

Au Mosso, nous distinguons, dans les latosols, deux grands groupes de sols : les latosols rouges et les latosols jaunes. Le premier groupe est dominant, tandis que les sols jaunes ne s'observent qu'occasionnellement en minces bandes formant une transition avec les sols intrazonaux. En raison de leur faible extension, ces formations n'ont pas été relevées dans notre système régional de classification (10). Ce profil revêt toutefois une grande importance au point de vue génétique.

Notre critère de classification en grands groupes est basé sur les phénomènes de migration de certains éléments constitutifs du profil. Ainsi, nous supposons que le profil jaune s'est développé à partir du profil rouge, sous l'influence d'un pédoclimat plus humide entraînant un lessivage de fer libre.

Nous distinguons donc, dans le développement des sols zonaux, deux phases, les sols rouges n'ayant passé que la première phase et les sols jaunes ayant franchi les deux phases.

Phase 1. — La première phase est marquée par un enrichissement en oxydes de fer et d'alumine. Etant donné que la nappe phréatique se maintient à une profondeur suffisante, l'altération chimique est toujours liée à une oxydation, qui transforme le fer présent en fer trivalent. Le milieu étant neutre, on constate également un plus grand entraînement de silice que de sesquioxydes; ces derniers enrichissent donc la partie supérieure des sols en lui communiquant une couleur rouge caractéristique.

Phase 2. — La deuxième phase est caractérisée par un lessivage des oxydes de fer, sous l'effet d'un pédoclimat plus humide.

On sait que les oxydes de fer sont en majeure partie fixés sur les particules colloïdales (argile) du sol; par agrégation, se forment ainsi des agrégats stables (pseudo-limons, pseudo-sables). La précipitation des sesquioxydes de fer à la surface des particules minérales est un phénomène réversible, sous des conditions déterminées. Dans les conditions d'un pédoclimat plus humide, la végétation agit en augmentant progressivement la quantité d'humus. En milieu

humifère réducteur, le fer est réduit à l'état bivalent; sous cette forme, il est très mobile, ce qui rend possible une nouvelle migration.

Nous supposons ensuite que, par le lessivage des sesquioxydes de fer, une partie plus ou moins importante des agrégats stables peut se dégrader.

Sur ces bases nous suggérons le schéma suivant :

LATOSOL ROUGE



Dégradation



LATOSOL JAUNE

Suivant la nature pétrographique de la roche-mère, nous distinguons, pour le grand groupe des latosols rouges, une variation considérable dans :

- la nature minéralogique de la fraction argileuse;
- la couleur du sol (variation du rouge au rouge jaunâtre).

En ce qui concerne la classification des roches-mères nous considérons, dans le Mosso, deux grandes catégories :

a. *Roches endogènes ou magmatiques*

Elles sont représentées par des roches ignées basiques. Ce groupe de roches présente une composition minéralogique bien distincte, avec dominance de feldspaths et de métasilicates.

Les sols originaires de ce complexe rocheux ont une fraction argileuse, composée presque uniquement de kaolinite, avec une importante quantité de gibbsite. En considérant que les minéraux qui dominent dans la roche sont des feldspaths, il est logique que le minéral argileux dominant soit le produit d'altération du feldspath, donc la kaolinite.

La couleur du sol est rouge sombre.

b. *Roches exogènes ou sédimentaires*

Elles sont représentées par les divers étages du système de la Lumpungu : conglomérat, grès, schiste, calcaire; cette succession représente un cycle de sédimentation complet.

Leur composition minéralogique est en relation avec les conditions de sédimentation. Le minéral dominant est le quartz pour les grès, les minéraux sériceux (résultant de la déshydratation des silicates hydratés à base d'alumine) pour les schistes, et la calcite pour le calcaire. Les minéraux accessoires sont principalement des micas et des feldspaths, ainsi que quelques minéraux lourds.

Dans tous les étages sédimentaires, la fraction argileuse des sols est constituée, en proportions à peu près égales, d'un mélange d'illite et de kaolinite.

Les sols dérivés de calcaires, de grès et de conglomérats renferment de la goethite et sont de couleur rouge. Pour les sols dérivés de schistes, FRIPIAT (6) ne renseigne que quelques traces de goethite ou de gibbsite; ils sont de couleur rouge jaunâtre.

Dans le tableau I, les sols rouges ont été classés d'après la nature pétrographique de la roche-mère et leur composition minéralogique.

Nous considérons que toute cette gamme de profils rouges a subi les mêmes processus pédogénétiques. La variation de la composition minéralogique des argiles s'explique par la nature pétrographique de la roche-mère.

Les latosols rouges, soumis à des phénomènes de lessivage plus intense, subissent un lessivage complémentaire d'une partie plus ou moins importante des sesquioxides de fer libres; cette action provoque, dans le profil rouge, une dégradation des agrégats stables, qui se traduit dans le profil jaune.

TABLEAU I

*Classification des latosols rouges du Mosso
suivant la nature pétrographique de la roche-mère*

Nature de la roche	Nature des minéraux argileux	Couleur du sol
Roches endogènes Diorite	Kaolinite avec gibbsite	Rouge sombre
Roches exogènes Conglomérat		
Grès	Illite et kaolinite avec goethite	Rouge
Schiste	Illite et kaolinite avec rares traces de goethite et de gibbsite	Rouge jaunâtre

A ces deux profils de sols zonaux, s'ajoute un profil déjà nettement influencé, dans les horizons profonds, par la nappe phréatique. Ce phénomène se traduit par l'apparition du « motling » en dessous du solum humifère. Les sesquioxides de fer sont répartis d'une façon hétérogène dans le profil.

Le solum humifère a subi ainsi une influence marquée de cette nappe élevée; il est grisâtre mais sans rouille. Nous avons appelé ce profil un hydro-sol, par contraste avec les sols hydromorphes des profils mal drainés. Pour rappeler l'appartenance à la zone des latosols, nous avons introduit le terme hydro-latosol.

C'est déjà un profil où les phénomènes pédogénétiques sont réglés par un engorgement temporaire de profondeur.

Les sols intrazonaux du Mosso comportant des sols hydromorphes, nous considérons que les processus génétiques y sont

déterminés par les mouvements de la nappe phréatique dans le profil. Le sol est complètement lessivé et réduit; la fraction argileuse contient des plaques de mica et de l'illite.

Suivant la nature de l'engorgement, nous distinguons :

- les profils gris hydromorphes : des sols à engorgement temporaire complet;
- les « Half Bog » : des sols à engorgement permanent complet.

Les sols azonaux comportent les profils peu ou pas différenciés, développés dans les alluvions récentes ou dans la roche en place.

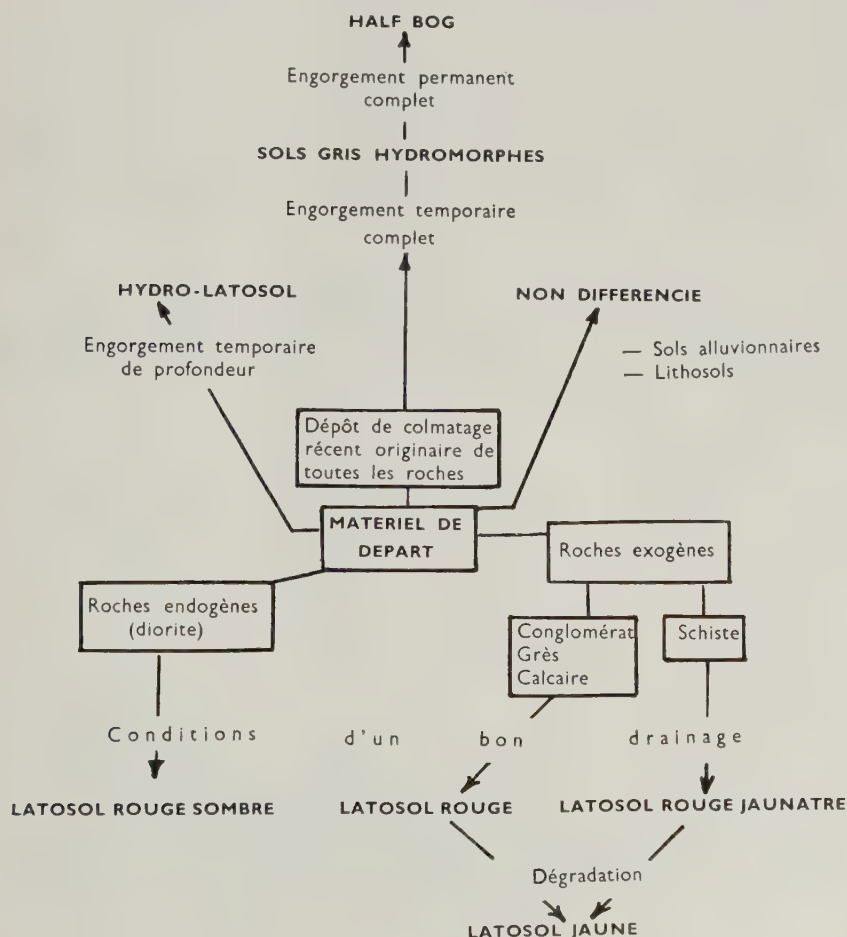
On distingue donc :

- les sols alluvionnaires;
- les sols lithogéniques.

Le tableau II donne le schéma général et synthétique de la classification des sols du Mosso. Il représente la conclusion générale de cette étude.

TABLEAU II

Schéma général de la classification génétique des sols du Mosso



SAMENVATTING

**Genetische studie van de gronden van de Mosso
(Ruanda-Urundi)**

De genetische classificatie van de gronden is wellicht minder zeker en minder nuttig uit praktisch oogpunt, maar het grootste nut vloeit voort uit het feit dat men aldus gemakkelijk een verband kan vinden tussen de verscheidene soorten van gewestelijke classificatie en hieruit de voornaamste wetten kan afleiden voor de pedogenese van de Afrikaanse gronden.

Met dit doel werd een studie aangevat van de gronden van het natuurlijk gebied van de Mosso, in het Zuid-Oosten van Urundi.

In de studie van de bodemvorming wordt een onderscheid gemaakt tussen de vorming van de oppervlakkige verweringszone (geogenese) en de vorming van gronden ontwikkeld uit de bovenste laag van de oppervlakkige verweringszone (pedogenese).

A. Geogenese**1. Vorming van het moedermateriaal van de zonale gronden**

De zonale gronden van de Mosso vertonen in de oppervlakkige verweringszone verscheidene lagen : horizont van de oppervlakkige gronden, grindhorizont (meestal lateritisch), horizont met hevig verweerd gesteente en horizont van onaangetast moedergesteente.

Horizont van de oppervlakkige gronden

De oppervlakkige gronden, die de hooggelegen terrassen van de Mosso bedekken, hebben een textuur die schommelt van zware klei tot bijna zuiver grof zand. Ze zijn gevormd in het Midden- of Boven-Pleistoceen.

Grindhorizont

Deze bestaat uit lateriet, schiefer, zandsteen, dioriet en kwarts. Die horizont ontstond, waarschijnlijk door windafzetting of als hellingpuin, tijdens het Quartair.

Horizont met verweerd en met niet-verweerd gesteente

Deze komt voor onder de grindhorizont als een autochtone laag, bestaande uit het ter plaatse verweerde product van het onderliggende gesteente.

2. Vorming van het moedermateriaal van de intrazonale gronden

Die gronden zijn gelegen in de moerasachtige dalen van de Mosso. Tectonische bewegingen op het einde van het Pleistoceen liggen aan de oorsprong van die gronden, die sindsdien en zelfs tot op heden gevormd worden door grijze moerasafzettingen.

3. Vorming van het moedermateriaal van de azonale gronden

Het betreft hier vooral alluviale gronden (rivierafzettingen) en lithosols.

B. Pedogenese

1. Bodemvorming van zonale en intrazonale gronden

a. Gronden op basische vuurgesteenten

Hetzelfde moedergesteente geeft in goede afwateringsvoorwaarden een donkerrood profiel (zonaal) en in geval van tijdelijke, volledige opstopping een hydromorf grijs profiel (intrazonaal).

b. Gronden op dolomietische kalk

Een zeer sterke ontbinding van de mineralen van het oorspronkelijk materiaal met uitspoeling van calciumcarbonaat geeft, onder goede afwatering, een rood profiel (losse klei, 2 tot 3 m dik).

c. Gronden op kleischiefers

Hier vindt men al naargelang van de ontwateringsvoorwaarden verschillende profielen ontwikkeld uit eenzelfde moedergesteente. Bij goede afwatering ontstaat een rood-geel profiel (op de toppen en langs de flanken van de heuvels) en een meer uitgespoeld geel profiel (aan de voet van de hellingen). Bij tijdelijke opstopping ontstaat een hydrosol. Een grijs hydromorf profiel ontstaat bij volledige, tijdelijke opstopping, waaruit een « half bog » ontstaat in geval van volledige, bestendige opstopping.

d. Gronden op zandsteen

Ook hier ontstaat bij goede afwatering een rood profiel dat gebeurlijk overgaat tot een geel. Het grijs hydromorf profiel ontstaat eveneens bij tijdelijke, volledige opstopping. De hydrosol vormt weeral de overgangszone tussen goed gedraineerde en slecht gedraineerde gronden.

2. Bodemvorming van azonale gronden

Op jonge alluviale vlakten vindt men jeugdige profielen, rijk aan verweerbare mineralen.

De paleozoïsche gesteenten leveren niet gedifferentieerde profielen.

★

★ ★

Aan de hand van de hierboven ontwikkelde studie van de bodemvorming, kunnen de gronden van de Mosso gerangschikt worden bij de tropische gronden.

De zonale gronden vallen bij de « latosols » van KELLOGG. Hierin komen twee grote groepen voor : de rode latosols en de gele latosols, al naargelang die profielen één fase (verrijking met ijzeroxyden en aluminium) of twee fasen (de tweede fase is gekenmerkt door de uitspoeling van de ijzeroxyden) doorlopen hebben.

De rode latosols worden op hun beurt onderverdeeld volgens de aard van het moedergesteente, die de mineralogische samenstelling van de kleifractie beïnvloedt, en volgens de kleur van de grond (van donkerrood tot rood-geel).

De zonale gronden die duidelijk onder de invloed staan van een hooggelegen grondwater worden gerangschikt bij de « hydro-latosols ».

De intrazonale gronden van de Mosso worden door de bewegingen van het grondwater verdeeld in grijze hydromorfe profielen en in « half bog soils ».

De azonale gronden, ten slotte, met weinig of niet gedifferentieerde profielen, verdelen zich in alluviale gronden (op jonge alluvia) en lithogenische gronden (ontwikkeld op het gesteente ter plaats).

BIBLIOGRAPHIE

- (1) BOURBEAU, G. A. — Soils of the Kumosso area (Ruanda-Urundi). Preliminary report (1952).
 - (2) O'BRIEN, T. P. — Prehistory of Uganda Protectorate with a chapter on the Pleistocene Succession by J. D. SOLOMON and Appendix on the Mammalian Fossils by A. TINDELL HOPMAN. Cambridge University Press (1939).
 - (3) CLARKE, F. W. — Geo-chemistry. U. S. Geol. Survey Bull., 588 et 770.
 - (4) D'HOORE, J. — Bulletins d'analyses granulométriques et déterminations de fer libre. Laboratoire de recherches, Yangambi (1952).
 - (5) DELHAYE, F. et SALÉE, A. — Carte géologique de l'Urundi au 200.000^e et mémoire explicatif. Bruxelles (1928).
 - (6) FRIPIAT, J. J., GASTUCHE, M. C. et COUVREUR, J. — Les argiles des sols de la vallée du Mosso. V^e Congr. Int. Sci. Sol, Léopoldville, 16-21 août, IV p. 254-261 (1954).
 - (7) LEAKEY, L. S. B. — Tentative study of the Pleistocene Climatic Changes and Stone Age Culture in North Eastern Angola.
 - (8) MORTELMANS, G. — Vue d'ensemble sur le quaternaire du bassin du Congo. Congrès international des sciences préhistoriques et protohistoriques. Zurich (1950).
 - (9) MORTELMANS, G. — La Préhistoire du Congo belge et de l'Afrique sud-saharienne. Bulletin Université coloniale, Anvers.
 - (10) SYS, C. — La constitution des sols du Mosso (Urundi). Rapport INEAC (1952).
 - (11) KELLOGG, C. E. et DAVOL, F. D. — An exploratory study of soil groups in the Belgian Congo. Public. INEAC. Série scient. 46 (1949).
-

Les cartes d'utilisation des sols dans l'Est du Congo belge

par

G. KEVERS

et

P. OSTYN

*Ingénieur Agronome
Licencié en Sciences Économiques*

*Gradué en Sciences
Agronomiques*

I. Généralités

La Mission Anti-Érosive a exposé ⁽¹⁾ les résultats des études monographiques de trois régions de la zone Kabare-Mwenga, régions montagneuses et surpeuplées, situées à l'ouest de Bukavu. Dans ces monographies, un chapitre est consacré à l'étude pédologique et à la vocation agricole de la région.

Le présent article traite de ce dernier chapitre et fait le point des résultats obtenus à ce jour dans l'élaboration d'une légende devant servir à la confection de cartes d'utilisation des sols dans les régions montagneuses et fortement peuplées de l'est du Congo belge. Les résultats obtenus se rapportent principalement au Territoire de Kabare.

Dans ces régions, l'importance de la conservation du sol a été suffisamment démontrée; mauvais emploi du sol, topographie mouvementée, population ascendante, etc., ont déjà amené nombre de spécialistes à se pencher sur ces divers problèmes et nous ne faisons qu'apporter une contribution partielle à la résolution de ces questions.

Si l'étude pédologique d'une région est indispensable pour la compréhension du comportement du facteur « sol », il est nécessaire d'y ajouter celle de la « capacité agrologique » dans un plan de mise en valeur rationnel.

(1) G. TONDEUR. — Le Laboratoire agricole de la Kahawa, Bulletin Agricole du Congo Belge, Vol. XLIII. n° 1, pp. 3-36.

G. KEVERS. — Monographie des groupements Mugabo — Mumosho en territoire de Kabare. — B.A.C.B. Vol. XLIII, n° 4, pp. 965-978.

G. KEVERS. — Monographie du groupement politique de Chigoshole en Territoire de Kabare. B.A.C.B. Vol. XLIV. n° 5, pp. 961-980.

La légende que nous exposons ici s'inspirait de l'exemple des travaux déjà effectués aux Etats-Unis et plus récemment par les Français ⁽¹⁾, mais elle est particulièrement conçue pour des régions très peuplées où la végétation naturelle a pratiquement disparu et a fait place à une végétation anthropique. La légende actuellement employée n'est pas définitive et sera améliorée ou complétée, à la lumière des études ultérieures.

Lors de l'étude d'une région déterminée, la M.A.E. présente deux cartes distinctes : une carte d'utilisation actuelle des terres et une carte de capacité agrologique des sols sur laquelle apparaissent les formations pédologiques. Il nous a semblé que cette disjonction est utile pour la bonne compréhension et la facilité de la lecture de ces cartes.

Rappelons que celles-ci sont faites généralement au 1/5.000^e et servent principalement à une réorganisation de l'exploitation de ces terres. Nous donnerons ci-dessous les renseignements qui président à l'élaboration des cartes d'utilisation actuelle des sols et de capacité agrologique d'une région déterminée.

II. Utilisation actuelle des sols

L'établissement de cette carte est antérieur au plan d'aménagement qui sera fourni par la carte de capacité agrologique. Elle donne les éléments de base permettant de connaître les changements qu'il y aurait lieu d'opérer lors de l'adoption de la carte de capacité agrologique. Le remembrement des zones d'habitat, les superficies cultivées et celles susceptibles d'être mises en culture, les superficies pâturées et pâturables sont des éléments ayant une importance capitale pour la réussite « sociale » d'une exploitation rationnelle des sols, en région densément peuplée où les problèmes fonciers sont complexes.

Les critères adoptés pour l'établissement de cette carte sont les suivants :

a) *Bananeraies* : c'est une culture pérenne dans laquelle se cantonne l'habitant et dont l'appropriation est individuelle;

b) *Culture* : ce terme comprend les cultures annuelles, ainsi que les jachères ayant moins de trois ans d'âge;

c) *Pâture* : cette classe comprend les pâtures permanentes, les jachères de plus de 3 ans qui sont communément pâturées, et certaines terres de marais où la végétation naturelle est plus ou moins pâturée;

d) *Boisements* : ceux-ci représentent des boisements artificiels, des boisements naturels, suffisamment étoffés pour ne pas être

(1) AUBERT et FOURNIER. — Les cartes d'utilisation des terres. Sol Africains. Volume III, n° 1, pp. 2-15.

pâturés, ou une végétation arborescente dont l'exploitation procure principalement du bois de chauffage;

e) *Végétation naturelle* : cette végétation ne représente ni une pâture ni un boisement, mais une végétation subligneuse, intéressante pour l'indigène (tel que *Cyperus papyrus*), ou sise sur un sol que l'indigène ne sait pas exploiter avec les moyens dont il dispose.

La carte n° C 234, ci-jointe, illustre ce qui est fait dans ce domaine.

III. Classification des terres

Six grandes classes, représentées chacune par une couleur, ont été déterminées en se basant sur la fertilité du sol, sur le relief et sur l'importance des travaux d'aménagement ou de mise en valeur qui sont à effectuer. Quatre séries de classes existent dans cette classification :

- les 3 premières classes groupent les terres utilisables pour la culture;
- la 4^e classe représente les terres à laisser sous végétation naturelle (notamment comme zone tampon dans les marais);
- la 5^e classe groupe les terres utilisables pour le pâturage;
- la 6^e classe s'applique aux terres utilisables pour le reboisement ou la forêt.

A l'intérieur de certaines classes, des subdivisions ont été créées, afin de différencier les terres suivant les types de travaux d'aménagement ou d'équipement à effectuer, comme l'indique le tableau ci-dessous.

Culture	{	I. <i>Terres sans travaux d'aménagement.</i>
		II. <i>Terres avec travaux de conservation de la fertilité :</i>
		{ II-a : mesures antiérosives simples
		{ II-b : mesures d'assainissement simple
		{ III-c : bonne fumure ou culture en bandes alternes.
		III. <i>Terres avec travaux d'amélioration de la fertilité :</i>
	{	III-a : mesures antiérosives importantes
		III-b : jachère importante ou forte fumure
		III-c : sous-solage
		III-d : assainissement important ou travaux conjugués de drainage et d'irrigation.
		IV. <i>Végétation naturelle</i> : zones tampons ou nécessitant une étude approfondie avant la mise en valeur.
	{	V. <i>Pâturage</i> : sols incultivables :
		{ V-a : sans réglementation
		{ V-b : avec réglementation stricte.
		VI. <i>Boisement</i> : sols ne convenant ni à la culture ni à la pâture.

Les couleurs proposées pour la représentation des six grandes classes, sont reprises dans la légende de la carte de capacité agrologique à l'exception de la classe I.

Classe I	=	ST (.....)
Classe II	=	TC (jaune)
Classe III	=	T.A. (rouge)
Classe IV	=	V.N. (bleu)
Classe V	=	P. (vert)
Classe VI	=	R (brun)

Dans les subdivisions ultérieures, la couleur de base de chacune des classes est indiquée en stries diverses.

L'explication des six classes ainsi que de leurs subdivisions est donnée ci-dessous :

Classe I : *Terres ne nécessitant pas de travaux d'aménagement pour donner des récoltes normales*

Ces sols sont, en général, ceux situés sous bananeraies ou dans certaines colluvions riches. La pente de ces sols ne dépasse jamais 5 %. Ils ont une excellente constitution physique, ne sont pas facilement érodibles et leur valeur chimique est considérée comme très bonne pour la région.

Cette classe est très peu étendue en Territoire de Kabare.

Classe II : *Terres pour culture avec travaux de conservation*

La fertilité de ces sols est encore bonne, mais, pour continuer à obtenir des récoltes normales, il est nécessaire de maintenir cette fertilité par des travaux divers, suivant le type pédologique en cause et les facteurs pouvant l'influencer.

Ces terres ont généralement une pente allant de 0 à 12 %; leur constitution physique est bonne et leur valeur chimique peut varier fortement. Certains sols riches à pente faible, mais à drainage insuffisant, sont classés dans cette catégorie lorsque les travaux exigés sont simples.

I-a : *mesures antiérosives simples*. L'aménagement de haies antiérosives isohypses est nécessaire, mais leur constitution ne présente pas de difficultés spéciales.

II-b : *mesures d'assainissement simple*. Certaines terres sont insuffisamment drainées, mais la constitution de petits drains à ciel ouvert peut pallier cette insuffisance.

III-c : *bonne fumure ou culture en bandes alternes*. Sols fertiles, mais soumis à l'érosion; une régénération est nécessaire, au moins après deux ans de culture.

Remarquons que ces divers travaux d'aménagement doivent parfois être effectués simultanément.

Classe III : *Terres pour culture avec travaux d'amélioration*

La fertilité de ces sols ne permet pas la production de récoltes normales; il est nécessaire d'augmenter cette fertilité par des travaux assez importants (notamment, lutte contre l'érosion). Ces sols ont souvent une pente de 12 à 25 %, leur constitution physique doit être améliorée; leur valeur chimique peut varier fortement. Certains sols à mauvais drainage ou trop secs et à pente faible peuvent nécessiter des travaux d'amélioration.

III-a : *mesures antiérosives importantes*. La constitution des haies antiérosives isohypses renforcées est nécessaire, mais vu l'érosion, ces travaux exigent un soin tout particulier.

III-b : *jachère importante ou forte fumure*. L'état de fertilité du sol ne permet pas une culture normale sans forte fumure préalable, ou bien la jachère ne peut être inférieure à deux ans.

III-c : *sous-solage*. Vu leur hétérogénéité en profondeur, certains sols nécessitent l'attaque du sous-sol afin d'améliorer la constitution physique de celui-ci.

III-d : *assainissement important ou travaux conjugués de drainage et d'irrigation*. Certains sols en marais ne peuvent être normalement cultivés sans travaux importants de drainage permettant simultanément l'irrigation en saison sèche. Le drainage violent provoquerait une situation irréversible empêchant la terre de se réhumidifier.

Classe IV : Certains sols doivent être maintenus sous végétation naturelle, soit pour servir de tampons aux crues des rivières environnantes, soit par manque d'étude approfondie, soit pour des raisons économiques particulières, telle que réserve de cyperus, papyrus, pour les besoins des indigènes.

Classe V : *Terres impropres à la culture mais susceptibles de porter des pâturages*

Ces terres se situent généralement sur des pentes allant de 25 à 45 %. Notons que certains sols, à pente moins forte, sont parfois à vocation pastorale, vu leur dégradation ou leur faible couche superficielle. Dans cette classe, deux cas peuvent se présenter :

a) lorsque l'exploitation de ces pâtures n'est pas sujette à réglementation, à part un paddocking rationnel;

b) lorsqu'une réglementation stricte est nécessaire pour le pacage des sols.

Classe VI : *Terres à vocation sylvicole*

Le critère de la pente est ici l'élément dominant; toutes les terres ayant une pente supérieure à 45 % sont proposées pour le

reboisement. L'étude morphologique des profils vient d'ailleurs corroborer les déductions faites lorsqu'on prend en considération la pente du terrain.

Dans ces sols, la réussite du boisement dépend beaucoup des techniques forestières y appliquées et principalement des ouvrages antiérosifs (fossés d'infiltration) effectués.

La carte n° C 237, ci-jointe, illustre, pour un village, l'étude de la capacité agrologique de ses sols.

VII. Formations pédologiques et capacité agrologique

Les études effectuées à ce jour par la Mission Anti-Erosive en région montagneuse et densément peuplée, permettent de voir qu'une corrélation existe entre les formations pédologiques et la capacité agrologique des sols.

Si cette constatation a un intérêt scientifique certain, elle est surtout profitable pour les études ou plans d'aménagement futurs qui seront établis pour les Territoires de Bukavu, Kabare et Mwenga occupant une superficie de plus de 300.000 hectares.

SAMENVATTING

Kaarten voor grondgebruik in het Oosten van de Kolonie

De bestemming van de gronden, hoofdzakelijk van het gewest Kabare, werd vastgelegd op kaarten, die konden worden opgemaakt aan de hand van verschillende voorafgaande studiën van de streek. Eerst wordt een kaart opgemaakt van de huidige bodembezetting, vervolgens deze van de bestemming die zou moeten worden gegeven.

De gronden worden ingedeeld in de volgende zes klassen, waarbij vooral rekening gehouden wordt met de pedologische waarde en de helling :

- I Landbouwgrond zonder landinrichting (helling $< 5\%$)
 - II Landbouwgrond met eenvoudige inrichting (helling $0-12\%$)
 - III Landbouwgrond die grote verbeteringswerken vergt (helling $12-15\%$)
 - IV Grond die moet voorbehouden blijven voor natuurlijke plantengroei
 - V Weidegrond (helling $25-45\%$)
 - VI Bosgrond (helling $> 45\%$).
-



VILLAGE SHANGOMBE
UTILISATION ACTUELLE DES SOLS

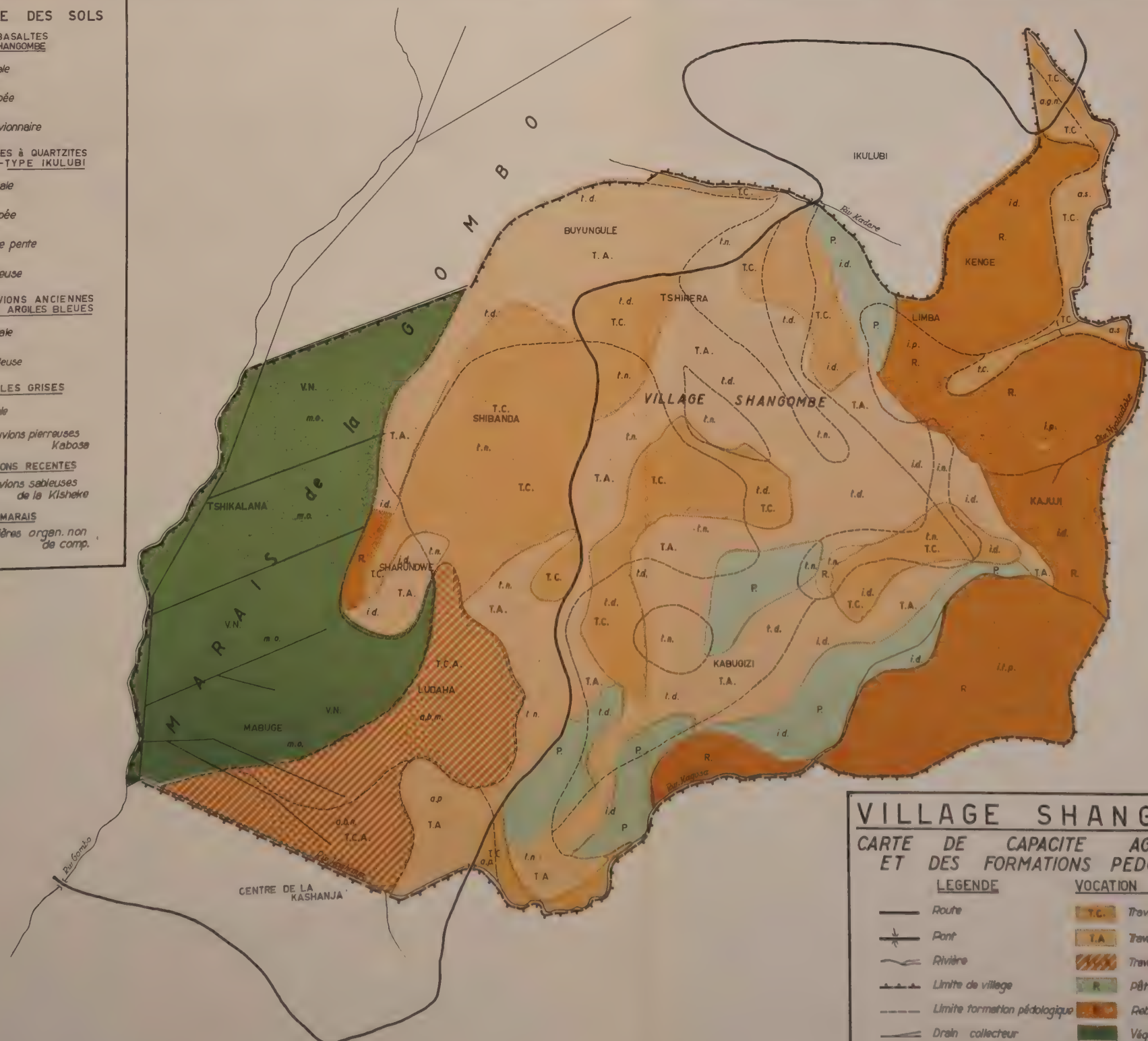
LEGENDE		NOMENCLATURE DES SOLS	
—	Route	B	Bananière
—	Pont	P	Pâturage
—	Rivière	R	Reboisement
---	Limite de type d'existence	C.S.S.	Culture de saison sèche
---	Limite de village	C.J.	Culture jachère

Echelle: 0 50 100 150 200 250 m

MISSION ANTI-EROSIVE			CARTE N° C 234
Date	Dessiné par	Dressé par	
5-4-1965	VINCENT W. MUZUSA	A. BILON et P. OSTYK	

Redessiné par le Service "Cartographie et Cadastre" du Ministère des Colonies

- NOMENCLATURE DES SOLS**
- SERIE des BASALTES**
TYPE SHANGOMBE
- t.n. Phase normale
 - t.d. Phase décapée
 - t.c. Phase colluvionnaire
- SERIE des SCHISTES à QUARTZITES**
TYPE IKULUBI
- i.n. Phase normale
 - i.d. Phase décapée
 - i.f.p. Phase à forte pente
 - i.p. Phase pierreuse
- SERIE des ALLUVIONS ANCIENNES**
TYPE DES AROILES BLEUES
- a.b.n. Phase normale
 - a.b.m. Phase mouilleuse
- TYPE des ARGILES GRISES**
- a.g.n. Phase normale
 - a.p. Type des alluvions pierreuses Kabose
- SERIE des ALLUVIONS RECENTES**
- a.s. Type des alluvions sableuses de la Kishoke
- SERIE des MARAIS**
- m.o. Type à matières organ. non de comp.



VILLAGE SHANGOMBE
CARTE DE CAPACITE AGROLOGIQUE ET DES FORMATIONS PEDOLOGIQUES

LEGENDE		VOCATION AGROLOGIQUE	
—	Route	T.C.	Travaux de conservation
—	Pont	T.A.	Travaux d'amélioration
—	Rivière	R	Travaux de conservation ou d'amélioration
---	Limite de village	P	Pâturage
---	Limite formation pédologique	R	Reboisement
---	Drain collecteur	V	Végétation naturelle

Echelle: 0 50 100 150 200 250 m

MISSION ANTI-EROSIVE			CARTE N° C 237
Date	Dessiné par	Dressé par	
5-4-1965	VINCENT W. MUZUSA	A. BILON et P. OSTYK	

Redessiné par le Service "Cartographie et Cadastre" du Ministère des Colonies

Premiers essais de bouturage du cotonnier à la station de Bambesa

par

J. DE MEESTER,

*Adjoint à la Station de Recherches agronomiques
de l'INEAC à Bambesa.*

SOMMAIRE

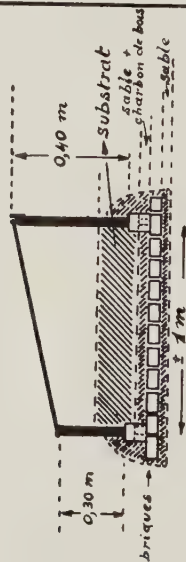
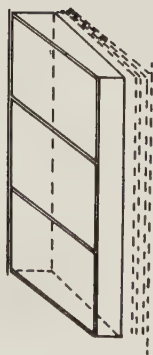
INTRODUCTION	1367
INFLUENCE DE DIFFERENTS FACTEURS ET DESCRIPTION DE LA TECHNIQUE	1369
1. Milieu	1369
2. Age des boutures	1371
3. Choix des boutures	1371
4. Coupe et préparation	1371
5. Traitement préalable	1371
6. Mise en place	1372
7. Soins quotidiens	1372
8. Enracinement	1373
9. Transplantation	1373
CONCLUSIONS ET RESUME	1373
QUELQUES RESULTATS	1374
Samenvatting	1376
Illustration	1377 à 1384

INTRODUCTION

Le sélectionneur du cotonnier juge des qualités de nouvelles variétés, celles de productivité principalement, en les comparant au type local en grande culture.

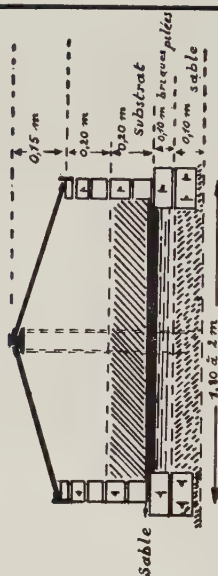
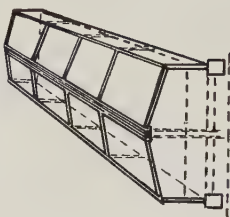
Normalement maintenu, au cours des années, par voie générative, le type local risque cependant de voir sa productivité diminuer progressivement, même si toutes les précautions voulues (isolement — autofécondation) sont prises pour maintenir sa pureté.

Schéma d'une Couche confinée
"simple"



n° 1

Schéma d'une Couche confinée
"double"



n° 2

L'existence d'un témoin stable présenterait un intérêt certain. A cette fin, la solution suivante avait été proposée. Dès qu'une variété (locale ou autre) se trouve en pleine possession de ses qualités, il est recommandé d'en maintenir 100 ou 200 plants par greffage. Après plusieurs années, la F_1 ou la F_2 constituerait le témoin recherché.

Quoique d'utilisation assez courante, la technique du greffage reste très délicate.

Le bouturage, par contre, était considéré jusqu'ici comme peu utile; les boutures s'enracineraient mal et leur développement resterait très faible par la suite.

Réservé à l'étude de ce dernier mode de multiplication, le présent travail précise les principaux facteurs susceptibles de l'influencer. Les résultats obtenus sont des plus encourageants puisque, dans certains cas, on a pu obtenir des réussites fort complètes.

INFLUENCE DE DIFFERENTS FACTEURS ET DESCRIPTION DE LA TECHNIQUE

1. Le milieu

L'usage de multiplicateurs à châssis vitrés (schémas 1 et 2) permet de combiner judicieusement les facteurs humidité, luminosité et température.

Toute couche confinée peut servir avantageusement à condition que :

1. L'emplacement soit à l'abri de l'insolation directe.
2. Les matériaux employés (briques ou bois) soient prémunis contre les dégâts éventuels de termites et de moisissures.
3. Le fond des couches possède un drainage parfait.
4. La hauteur entre le substrat et les vitres soit suffisante ($\pm 0,30$ m).
5. Le maniement des châssis vitrés soit aisé lors des soins à donner aux boutures (aération, arrosages et pulvérisations).

Il est essentiel, durant les 15 jours qui suivent le bouturage, de maintenir dans les couches la saturation de l'air en vapeur d'eau. Elle est obtenue, non par des arrosages, mais par des pulvérisations fréquentes. En effet, une à deux humidifications du substrat suffisent pendant la période d'enracinement qui est d'environ trois semaines. Par contre, les pulvérisations doivent être répétées jusqu'à cinq à six fois par jour (par temps très ensoleillé), afin de maintenir, dans la couche, une humidité de l'air élevée et une température assez basse.

L'optimum de celle-ci paraît être de 24 à 28°C. Une température supérieure à 30°C nuit à la formation du cal de cicatrisation et, de ce fait, à l'enracinement ultérieur.

La luminosité joue également un rôle très important. Comme les cotonniers en plein champ, les jeunes boutures y sont très sen-

sibles. Tout en exigeant une certaine quantité de lumière, elles ne supportent pas les rayons directs du soleil. Les meilleurs résultats ont été obtenus avec un ombrage de lattis placé à environ 2,50 m au-dessus du sol et débordant largement la couche de part et d'autre. Par temps très ensoleillé, il convient parfois de les couvrir de quelques feuilles de palmiers.

La composition du substrat doit permettre, avant tout, de réaliser un bon drainage. A cette fin, on dépose successivement :

a) Une couche de sable de 5 à 10 cm (ce qui, outre le drainage, constitue une protection très efficace contre les dégâts de termites).

b) Une couche de briques ou de déchets de briques, d'une épaisseur de 7 à 10 cm.

c) Une seconde couche de sable d'environ 5 cm contenant un peu de charbon de bois pilé.

d) Enfin, le substrat proprement dit, milieu dans lequel les boutures doivent s'enraciner.

Une dizaine de substrats ont été expérimentés :

1. Sciure de bois.
2. Sciure de bois + sable (proportions : 2 + 1).
3. Sciure de bois + sable + compost (terreau) (proportions : 2 + 1 + 1).
4. Sable pur.
5. Sable + charbon de bois.
6. Parches de café.
7. Sciure + parches.
8. Parches + sable.
9. Parches + compost.
10. Compost pur.

De toutes ces combinaisons, les trois premières ont donné les meilleurs résultats (tableau I).

Toutefois, il a été observé, à plusieurs reprises, au cours des comptages de boutures enracinées, que :

a) La sciure de bois à l'état pur donne de belles et longues racines, mais très fragiles et souvent moins nombreuses.

b) Dans un mélange de sciure et sable, le nombre de racines est généralement plus élevé, celles-ci étant plus robustes que les précédentes.

c) Dans un mélange de sciure, de sable et de compost, les racines sont plus courtes et sont également très robustes.

Tout substrat doit être soigneusement tamisé avant sa mise en couche, afin d'éliminer tous les déchets et corps étrangers susceptibles de favoriser ou de provoquer la pourriture des boutures; il doit être renouvelé pour chaque bouturage. Ne paraissant pas nécessaire, aucune désinfection du substrat n'a été pratiquée.

2. Age des boutures

Le prélèvement des boutures a débuté sur des plantes âgées de 1 1/2 mois et s'est poursuivi jusqu'à l'âge de 5 mois.

Il est difficile de préciser actuellement le stade de développement (âge) des plants auquel il est préférable de prélever les boutures. Les essais, dont les résultats sont donnés aux tableaux I à VI, ont été effectués successivement au cours de la campagne cotonnière 1954-1955 et les boutures prélevées en champ sur cotonniers de plus en plus âgés. La technique s'améliorant progressivement, les résultats du bouturage paraissent meilleurs pour les plants âgés de 4 mois. Ce point doit encore être étudié plus en détail. En tout cas, une bonne réussite est possible entre 1 1/2 mois et 4 mois de végétation.

3. Choix des boutures

Des boutures terminales ou de section ont été prélevées sur des tiges principales, des branches fructifères et des branches végétatives.

Pour chacune d'elles, il a été obtenu un pourcentage assez élevé d'enracinement; les résultats mentionnés dans les tableaux I à VI se rapportent à des boutures provenant de l'extrémité de tiges principales, qui devaient, à notre avis, donner ultérieurement un développement végétatif plus normal. Quelques essais complémentaires seront repris à ce sujet.

4. Coupe et préparation des boutures

Le prélèvement des boutures se fait, de préférence, le matin avant 9 heures, afin d'éviter une transpiration excessive, qui provoque la chute des feuilles. Celle-ci s'est avérée néfaste au cours des essais avec des boutures artificiellement effeuillées (tableau II).

Afin de diminuer la transpiration, il est cependant indispensable de sectionner partiellement les 2 ou 3 feuilles supérieures conservées. Les boutures utilisées dans les essais avaient une longueur de 10 à 20 cm et leur base était coupée en biseau. Le fait que la coupe soit faite immédiatement en dessous ou au-dessus d'un nœud ne semble avoir que peu d'importance. La pratique d'une incision longitudinale de l'écorce (1 cm de long) à la base de la bouture est défavorable (tableau II).

5. Traitement préalable des boutures

Si les traitements des boutures effectués, avant la mise en place, avec différentes hormones de croissance ne se sont pas révélés favorables, par contre, la désinfection par immersion complète pendant 15 minutes, dans une solution à 3 ‰ de « fermate » (fongicide à base de diméthyl-dithiocarbamate ferrique) s'est avérée utile.

En effet, les boutures ainsi traitées n'étaient pas seulement préservées de la pourriture, mais elle présentaient également un développement nettement plus vigoureux tant du système racinaire que de la partie aérienne (tableau IV). Dans cet essai, le pourcentage d'enracinement fut élevé également pour les boutures non traitées. Ce résultat est attribué au fait que, au lieu de maintenir l'humidité du substrat et de l'air confiné de la couche par des arrosages répétés tous les 2 jours, il n'a été procédé qu'à un seul arrosage, au moment de la mise en place des boutures, et que l'humidité fut maintenue par des pulvérisations répétées 4 à 5 fois par jour. Il en est résulté une humidité moindre et une meilleure aération du substrat, avec, comme corollaire, moins de pourritures de boutures, tout en maintenant une humidité suffisante de l'atmosphère.

6. Mise en place des boutures

Aussitôt la préparation des boutures terminée, celles-ci sont mises en couches au nombre de 30 à 40 par m². Une occupation plus dense, de même qu'un ombrage trop épais, semblent favoriser la pourriture (tableau V). Outre le lattis signalé plus haut, il a été procédé ici au chaulage des châssis vitrés. Les boutures sont plantées dans des trous de 5 à 10 cm de profondeur, creusés avec le doigt. Toute la surface est ensuite abondamment arrosée et couverte des châssis vitrés.

D'autres essais de bouturage (tableau VI) ont été entrepris avec des pots à fleurs en terre cuite, déposés dans des bacs confinés (mêmes couches sans substrat). Les briques pilées (2 à 3 cm) qui recouvrent le fond des pots assurent un bon drainage. Sur celles-ci, repose le substrat. Suivant le diamètre des pots, 4 à 5 boutures y sont mises directement en place, contre les parois.

Appliquée à de petits pots de 7 à 10 cm de diamètre, ne contenant qu'une bouture, cette méthode permettrait un travail aisé et faciliterait la transplantation après enracinement.

7. Soins quotidiens

Les soins principaux consistent en pulvérisations fréquentes, afin de maintenir une température assez basse et une humidité élevée. L'arrosage ne doit être pratiqué qu'au moment de la mise en place des boutures pour humidifier le substrat et n'est répété qu'en cas d'absolue nécessité. L'ombrage de lattis est renforcé ou diminué en fonction de la luminosité. C'est dans ces conditions qu'ont été obtenus les résultats signalés aux tableaux IV et VI.

L'aération se fait chaque matin pendant une dizaine de minutes et se prolonge progressivement. Après deux semaines, il est même permis de laisser les boutures découvertes durant les heures chaudes, en respectant toutefois la fréquence des pulvérisations.

Afin d'obtenir un maximum de réussite, les couches sont régulièrement examinées et les boutures atteintes de pourriture sont enlevées.

8. Enracinement

Un premier indice de bon comportement est, après une dizaine de jours, la formation d'un cal de cicatrisation sur la section basale des boutures. Le développement des racines ne tarde plus dès ce moment et est confirmé par l'apparition de nouvelles feuilles.

A ce stade et progressivement, les jeunes cotonniers exigent plus d'air et de lumière et un second arrosage peut s'imposer.

Trois semaines à un mois après la mise en couche, le développement des racines atteint son optimum; on procède à l'enlèvement des boutures et à l'élimination des sujets non enracinés.

9. Transplantation

Les boutures enracinées peuvent alors être transplantées à l'emplacement définitif, en sol bien ameubli et enrichi (compost).

Il est toutefois indispensable, pendant les premiers jours qui suivent, de les protéger contre l'insolation directe et de les arroser suivant nécessité.

C'est pour assurer le succès de cette opération que le bouturage en pots présente de grands avantages.

CONCLUSIONS ET RÉSUMÉ

Les essais prouvent que le bouturage du cotonnier n'est pas seulement possible, mais aisé.

Il nécessite l'établissement de couches d'un modèle simple et l'utilisation d'un substrat que l'on peut se procurer facilement.

Les observations permettent de préconiser la méthode suivante :

Coupe de boutures de 15 cm de long — ne conserver que 3 feuilles dont la moitié sera coupée — les placer en milieu confiné, en couches ou pots, sur fond bien drainé, avec substrat de sciure de bois, ou sciure et sable, avec compost éventuellement.

Arrosage abondant du substrat au moment de la mise en place.

Ultérieurement, pulvérisations journalières nombreuses, pour maintenir une humidité élevée de l'atmosphère de la couche.

Aération journalière de 10 minutes au début, augmentant progressivement pour devenir totale après trois semaines, tout en maintenant la fréquence des pulvérisations.

Plantation définitive vers 4 à 5 semaines, avec ombrage pendant quelques jours et arrosage si la nécessité s'en fait sentir.

QUELQUES RESULTATS

TABLEAU I

Essais de différents substrats

Boutures terminales de tiges principales prélevées sur plants âgés de 6 semaines; 20 boutures/objet.

Substrat	Nombre de boutures				Réussite (%)
	Enracinées après		Non enracinées mais avec cal	Pourries ou sans cal	
	20 jours	1 mois			
Sciure	6	9	3	8	45
Sable	—	1	6	13	5
Compost	2	4	2	14	20
Parches de café	—	—	—	20 (après 4 jours)	—
Sciure + sable	8	12	2	6	60
Sciure + sable + compost	5	10	4	6	50
Parches + sable	—	—	—	20	—
Sciure + parches	—	—	—	20	—
Parches + compost ..	—	—	—	20	—
Sable + charbon de bois	3	6	6	8	30

TABLEAU II

Coupe et préparation des boutures ⁽¹⁾

Boutures terminales de tiges principales prélevées sur plants âgés de 3 mois; 50 boutures/objet.

Traitement	Boutures sorties après 1 mois			Réussite (%)
	Enracinées	Non enracinées mais avec cal	Pourries ou sans cal	
a) Boutures non effeuillées mais surface foliaire à moitié sectionnée				
1. coupe en dessous d'un nœud	29	13	8	58
2. coupe au-dessus d'un nœud	26	16	8	52
3. Incision longitudi- nale	—	2	48	—
b) Boutures totalement effeuillées	—	4	46	—

(¹) Substrat employé : sciure + sable.

TABLEAU III
Traitement aux hormones de croissance
 Boutures terminales de tiges principales prélevées
 sur plants âgés de 2 mois; 50 boutures/objet.

Substrat et traitement	Boutures sorties après 1 mois			Réussite (%)
	Enracinées	Non enracinées mais avec cal	Pourries ou sans cal	
<i>Sciure</i>				
a) Témoin (non traité) .	24	16	10	48
b) Hormones	17	3	30	34
<i>Sciure + sable</i>				
a) Témoin (non traité) .	28	11	11	56
b) Hormones	18	3	29	36

TABLEAU IV
Essai de désinfection totale des boutures
 Boutures terminales de tiges principales prélevées
 sur plants âgés de 2 mois.

Désinfection par trempage de 15 minutes au fermate à 3 ‰.

A la mise en couche, il n'a été effectué qu'un seul arrosage, mais pulvérisations répétées jusqu'à 5 et 6 fois par jour.

Après 20 jours, on constatait les résultats suivants avec enracinement et développement végétatif plus abondant pour le traitement.

Substrat	Boutures témoins (non traitées) enracinées (%)	Boutures traitées au fermate enracinées (%)
Sciure pure.....	80	95
Sciure + sable (2 + 1).....	93	100
Sciure + sable + compost (2 + 1 + 1)	93	100

TABLEAU V
Influence écartement-luminosité
 Boutures terminales de tiges principales prélevées
 sur plants âgés de 4 mois; 50 boutures/objet

Occupation	Boutures sorties après 1 mois			Réussite (%)
	Enracinées	Non enracinées mais avec cal	Pourries ou sans cal	
<i>Peu ombragé :</i>				
35 boutures/m ²	33	9	8	66
70 boutures/m ²	26	3	21	52
<i>Très ombragé :</i>				
35 boutures/m ²	21	2	27	42
70 boutures/m ²	16	3	31	32

TABLEAU VI
Essais avec boutures en pots
 Boutures terminales de tiges principales prélevées
 sur plants âgés de 4 mois ⁽¹⁾

Occupation par pot	Boutures sorties après 20 jours			Réussite (%)
	Enracinées	Non enracinées mais avec cal	Pourries ou sans cal	
6 pots de 4 boutures cha- cun, soit 24 boutures ..	22	2	—	91,6

(¹) Substrat employé : sciure + sable.

SAMENVATTING

Eerste stekproeven met katoen op het proefstation te Bambesa

Deze proeven werden uitgevoerd met het doel langs vegetatieve weg getuigeplanten van een bepaalde selectie in stand te houden, die achteraf kunnen worden vergeleken met de langs generatieve weg verspreide en dus aan ontarding onderhevige planten. De uitslagen zijn zeer bemoedigend : het stekken bleek niet alleen mogelijk maar zelfs gemakkelijk.

Daartoe zijn eenvoudige bakken onder glas nodig. De grond, die goed gedraineerd moet zijn, bestaat uit hetzij zaagmeel, hetzij zaagmeel met zand, gebeurlijk ook verrijkt met kompost. Men plant stekken van ongeveer 15 cm lang waarop slechts 3 bladeren, voor de helft weggesneden, worden behouden. Stekken genomen op struiken van 1 1/2 tot 4 maanden oud geven de beste uitslagen. Vóór het planten dient de grond overvloedig begoten te worden en later moet verschillende keren per dag water verstoven worden om een hoge luchtvochtigheid te onderhouden. In het begin wordt 10 minuten per dag verlucht om geleidelijk te komen tot volledige verluchting na 3 weken, terwijl de verstuiwingen even talrijk worden uitgevoerd. Rechtstreekse zonbestraling wordt vermeden; de optimale temperatuur ligt tussen 24 en 28°C.

Na 3-4 weken kan worden uitgeplant met beschaduwing gedurende de eerste dagen en besproeiing indien nodig.

Enkele tabellen geven de uitslagen van de verschillende behandelingen en talrijke foto's illustreren de werkwijze.



Fig. 1
Couche de bouturage

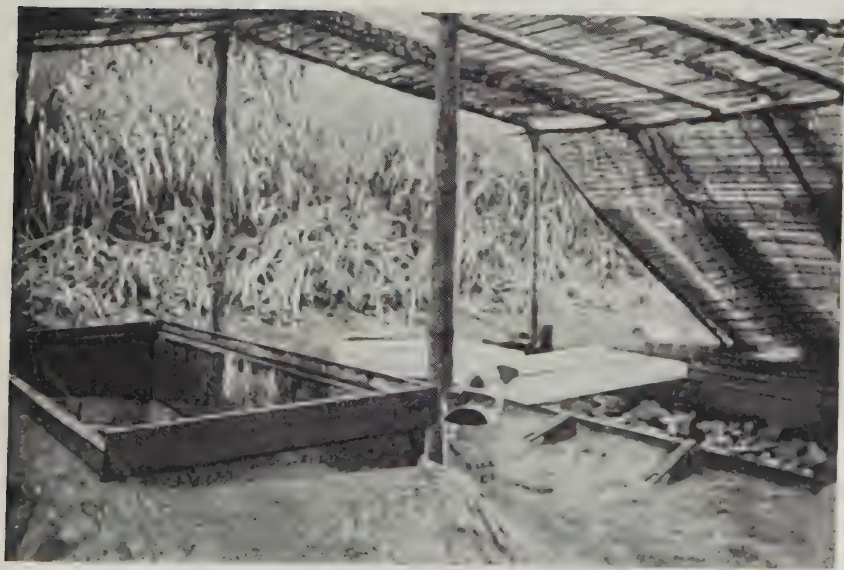


Fig. 2
Couche de bouturage (noter la protection par lattis)



Fig. 3

Couche de bouturage (noter la protection par lattis)



Fig. 4

*Boutures prélevées sur les plants
(extrémités de tiges principales) non encore préparées*



Fig. 5

Boutures préparées pour mise en couche

A gauche : feuilles de la base éliminées

A droite : feuilles restantes sectionnées vers la moitié du limbe



Fig. 6

Bouture enracinée sur substrat de sciure de bois pure. Noter les nouvelles feuilles (entières) apparues en couche au sommet de la bouture

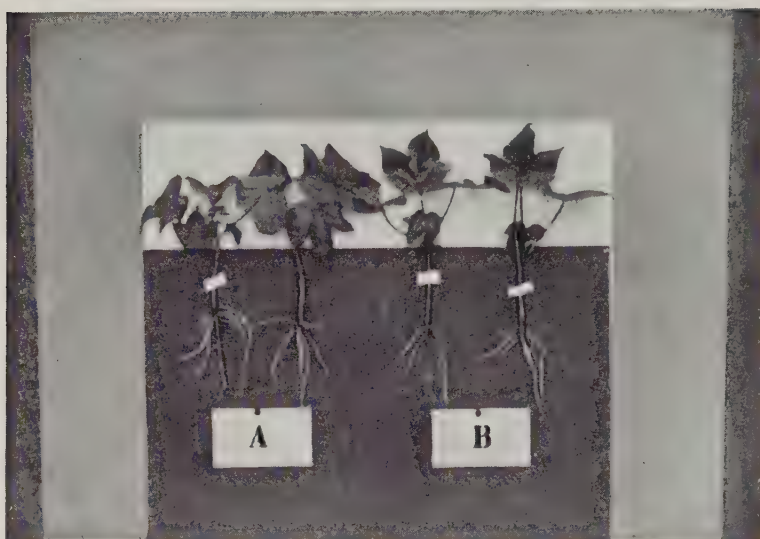


Fig. 7

*Boutures de 20 jours sur substrat sciure (A)
et sciure + sable (B). A comparer à la figure 8*

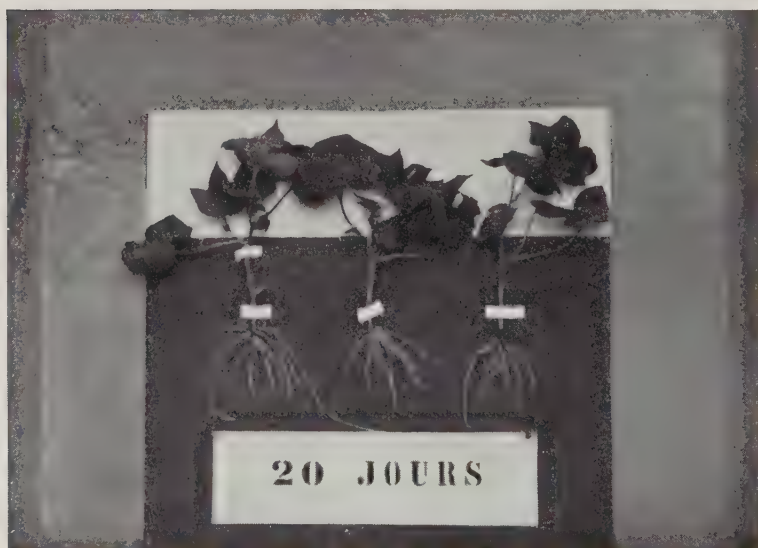


Fig. 8

*Boutures de 20 jours sur substrat sciure + sable
et traitées au « fermate », avant mise en couche*

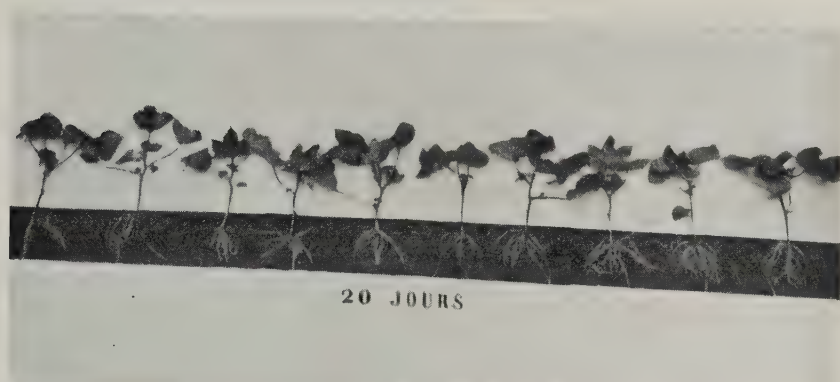


Fig. 9

Boutures enracinées de 20 jours



Fig. 10

Boutures enracinées de 20 jours



Fig. 11 — *Bouture enracinée en couche, puis mise en pot*
Noter l'enracinement



Fig. 12 — *Bouture enracinée en couche, puis mise en pot*
Noter l'enracinement



Fig. 13

Série de boutures repiquées en pots et âgées de 4 mois

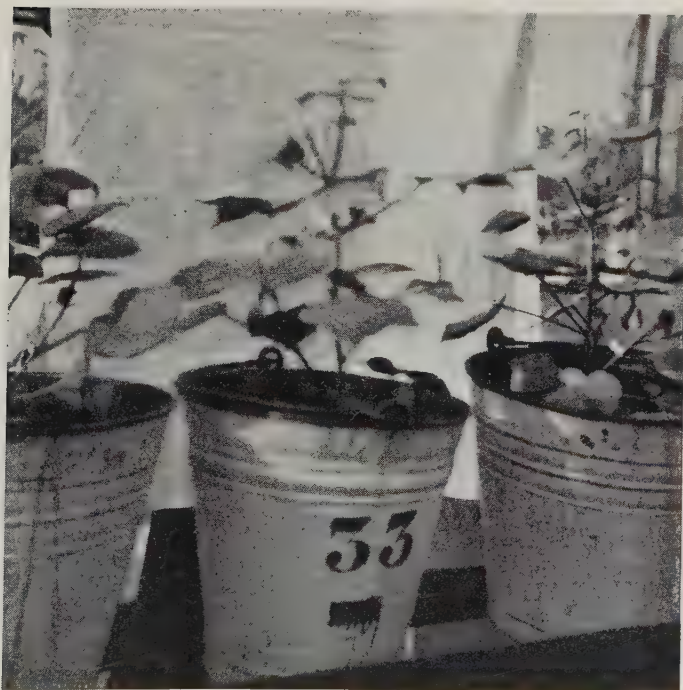


Fig. 14

Bouture repiquée en pot et âgée de 5 mois



Fig. 15

Au centre, même bouture qu'à la figure 14 en fin de capsulation



Fig. 16

Au centre, même bouture qu'à la figure 14 en fin de capsulation

Le laboratoire à la disposition de l'exploitant forestier

par

Lucien LEBACQ

Ingénieur chimiste agricole

Chef de la Section économique du Musée royal du Congo belge

Professeur à l'Institut supérieur de commerce

de la Province du Hainaut

Le présent travail consiste en une application d'études, effectuées sous l'égide de la Commission d'étude des bois congolais.

INTRODUCTION

L'origine du commerce des bois coloniaux remonte à une époque déjà lointaine, à laquelle les possessions françaises, sous le régime de Louis XIV, étaient désignées sous le nom des « Iles ».

Sous l'influence des grandes évolutions artistiques de cette époque, les spécialistes de l'ameublement apprirent à travailler l'« Acajou » et l'on peut admettre que c'est à la suite de cette période florissante que naquit le commerce des bois exotiques, dont les progrès furent rapides. Ceux qui s'y livrèrent firent des fortunes importantes en vendant ces bois coloniaux sous diverses dénominations. Il s'agissait en fait d'un commerce de luxe, qui, actuellement, ne trouve plus aucune justification.

Aussi pour donner aux bois coloniaux un essor nouveau, faut-il, dans le stade actuel de ce commerce, développer et vulgariser certaines connaissances de ces bois.

LA FORÊT CONGOLAISE

Le Congo belge atteint un taux de boisement voisin de 50 %, un des plus élevés du globe, et se range immédiatement après la Nigérie, l'Archipel Malais et Ceylan.

La majeure partie de cette forêt se rattache à la grande province guinéenne, qui occupe la presque totalité du Cameroun et du Congo central; elle s'étend entre le 3°5' de latitude Nord et le 3°5' de latitude Sud et se prolonge vers l'Ouest jusqu'au pied du Ruwenzori. Sauf vers le Bas-Ubangi et un peu au sud du confluent de cette rivière avec le fleuve Congo, ce vaste massif boisé est partout circonscrit par une bande plus ou moins large de savanes et de steppes, avec galeries et lambeaux forestiers.

Le climat équatorial y a développé une végétation particulièrement dense et riche, qui, en aucun point, n'est comparable aux forêts des zones tempérées; elle en diffère par son hétérogénéité, par ses arbres de plus grandes dimensions, par son aspect touffu et souvent par son impénétrabilité.

Les peuplements forestiers se répartissent en cinq groupes :

- *La forêt équatoriale*, qui s'étend sur une superficie de 105 millions d'hectares; elle couvre la presque totalité de la cuvette centrale
- *La forêt du Mayumbe*, 3 millions d'hectares de forêt en terrain souvent accidenté et entrecoupé de savanes
- *La forêt claire et les savanes boisées du Katanga*, 3,5 millions d'hectares de forêt très pauvre, subissant l'influence du sol et de la situation tropicale où elle pousse
- *Les galeries forestières du Bas- et du Moyen-Congo, des Uele, des zones comprises entre le Kasai, le Sankuru et la frontière du Sud*, d'une superficie de 800.000 hectares
- *Les forêts de montagne du Kivu et de l'Ituri*

Ces immenses réserves constituent une source inépuisable d'approvisionnement en bois, à condition que soit résolu le grave problème commercial, qui découle de l'hétérogénéité même de la forêt congolaise.

COMMENT RÉSOUDRE LE PROBLÈME COMMERCIAL DE L'HÉTÉROGÉNÉITÉ DE LA FORÊT CONGOLAISE

Exploiter une forêt, c'est produire du bois pour une utilisation déterminée ou pour la vente. Dans l'un comme dans l'autre cas, il s'agit d'un commerce. Or, un commerce est toujours conditionné d'une façon directe par les deux grands facteurs de l'offre et de la demande.

Lorsque ces facteurs ont tendance à s'équilibrer, le commerce constitue une opération relativement aisée, aussi bien pour l'acheteur que pour le vendeur.

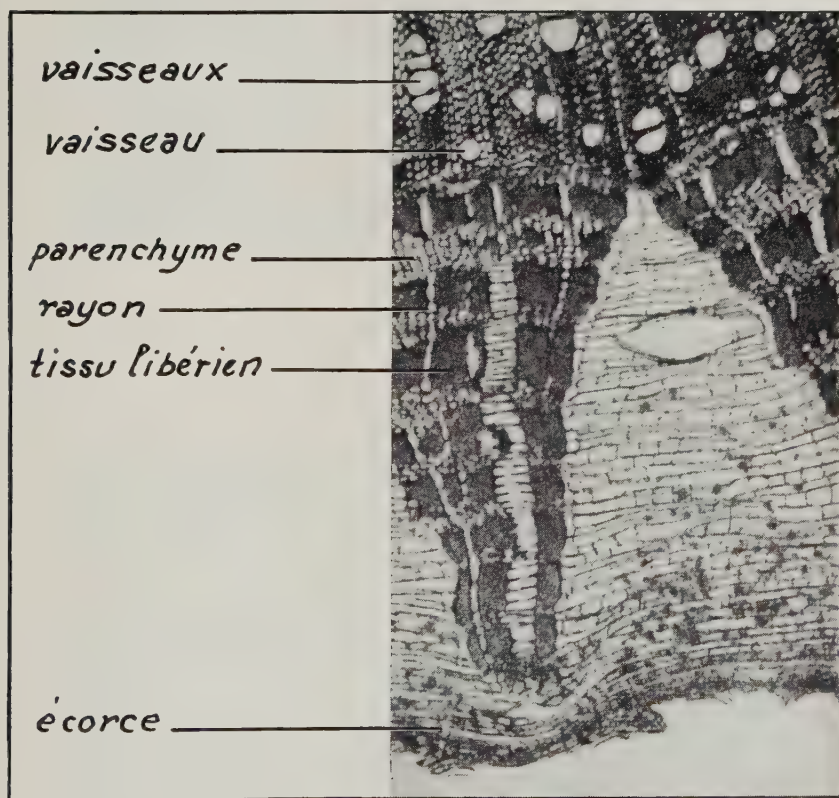
Dans le cas des bois congolais, l'application de cette loi n'a pas toujours été possible du fait que l'offre n'est pas souvent ferme.

En effet, pour pouvoir offrir une marchandise, il faut la connaître et pouvoir se la procurer. L'hétérogénéité de la forêt congolaise rend la tâche du prospecteur extrêmement difficile. Aussi la demande ne se fait actuellement que pour une petite catégorie de bois, les autres n'étant ni suffisamment connus, ni suffisamment localisés.

Ces données nous amènent à conclure qu'à la base de l'exploitation des forêts congolaises se place la documentation.

La botanique constitue certainement la base de cette documentation, mais il faut convenir qu'elle n'est pas à la portée de tous les exploitants et que, de plus, après l'abattage de l'arbre, les éléments de diagnose manquent souvent.

La méthode mise au point, en se basant sur la simple étude anatomique de la matière ligneuse, est plus simple et à la portée de l'exploitant. Si étonnant que ce soit, il est possible de représenter par une coupe de quelques millimètres l'architecture d'une bille de plusieurs tonnes.



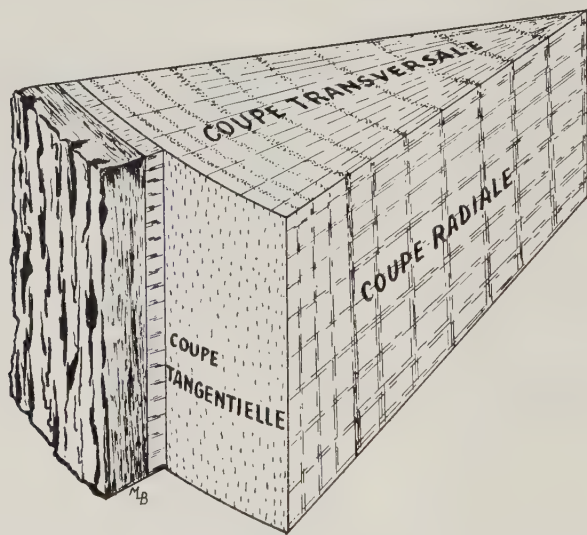
Coupe d'une tige

Si nous examinons la coupe d'une tige, nous observons que le bois est caractérisé par une série d'éléments qui peuvent être répartis en deux groupes.

Le tissu fondamental : ainsi appelé à cause du rôle physiologique capital qu'il remplit. Ce sont les vaisseaux qui servent au transport, d'un bout à l'autre du végétal, des liquides puisés dans le sol.

Les tissus accessoires : rayons, parenchyme, fibres, tissus, qui jouent parfois un rôle important dans les phénomènes osmotiques et qui servent presque toujours à l'accumulation des réserves (amidon, matières tanniques, oxalate de chaux, etc.). Ces tissus peuvent avoir également un rôle de soutien.

Mais pour étudier et reconnaître la structure d'un bois, il est nécessaire de pratiquer des coupes suffisamment minces pour qu'on puisse les observer par transparence au microscope ou par projection directe de la coupe sur un écran.



Cliché INÉAC - *Atlas anatomique des bois du Congo belge*

Cet examen nécessitera trois séries de coupes :

- *La transversale* : faite suivant un plan perpendiculaire à l'axe de la tige
- *La tangentielle* : faite suivant un plan perpendiculaire au rayon
- *La radiale* : faite suivant le plan du rayon

Ces données acquises, nous nous servons des variations de forme, de grandeur et de disposition des éléments pour procéder à l'identification des espèces.

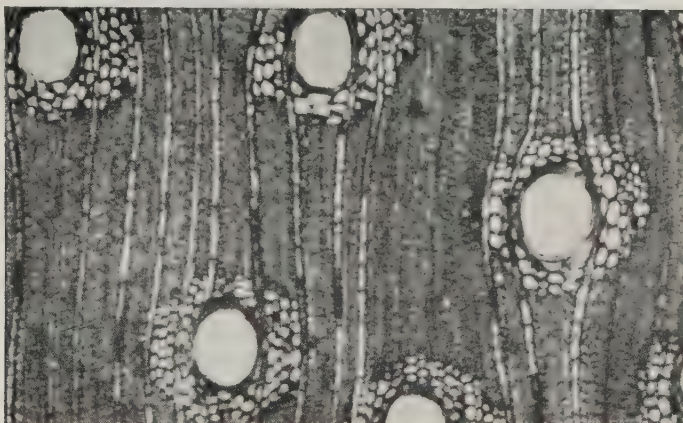
Dans une application spécifique aux bois du Congo belge, nous n'avons retenu que les seuls éléments avec lesquels nous compterons pour procéder à la diagnose.

A - Éléments à préciser sur la coupe transversale

a) Le Parenchyme

Il joue dans le bois jeune, un rôle d'accumulateur de réserves. Avec l'âge il sclérifie ses parois et devient tissu de soutien. De tous les parenchymes caractéristiques que l'on peut rencontrer, nous n'avons retenu en pratique que trois classes.

V : *Circumvasculaire*



Cliché INÉAC

Pseudoberlinia globiflora (BENTH.) DUVIGN. ($\times 76$)

N : *Dispersé, non apparent*



Cliché INÉAC

Musanga cecropioides R. BROWN ($\times 76$)

M : Circummédullaire

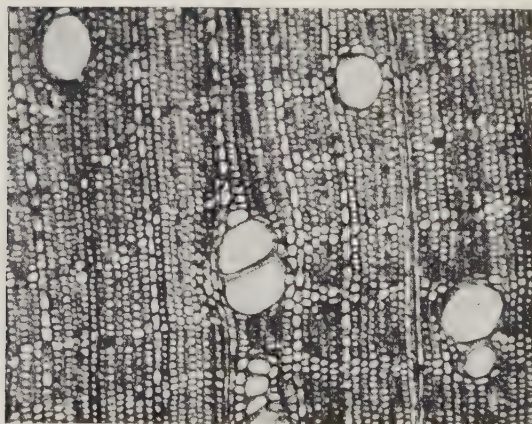
Photo Musée Royal du Congo Belge

Dialium yambataense VERM. ($\times 76$)

b) Les vaisseaux

1^o) **Diamètre** : Ici encore, dans la description anatomique, on peut entrer dans une série de considérations; il nous suffira pour faire la diagnose d'utiliser deux ordres de grandeur.

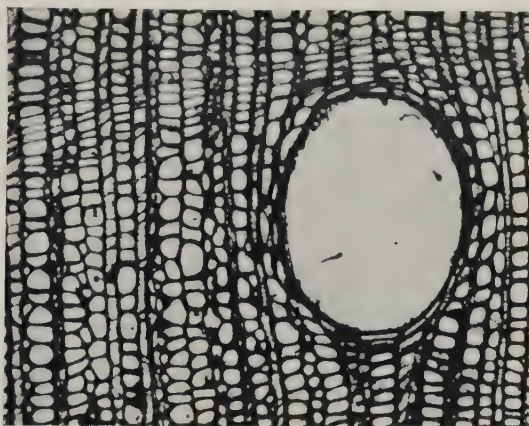
100 : *Diamètre des vaisseaux inférieur à 100 microns*



Cliché INÉAC

Bosqueia angolensis
(WELW.) FICALHO ($\times 76$)

+ 100 : Diamètre des vaisseaux supérieur à 100 microns



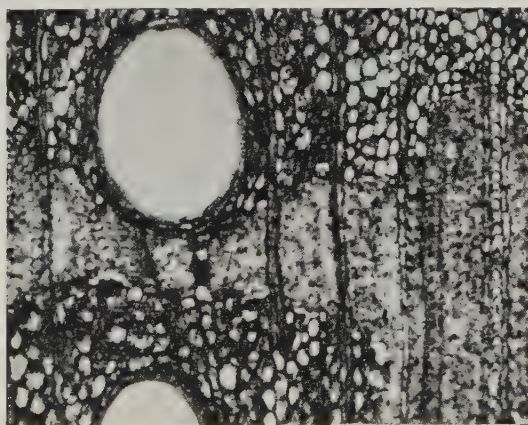
Cliché INÉAC

Ricinodendron heudelotii

A. CHEV. ($\times 76$)

2^o) **Nombre de vaisseaux par mm²** — Les bois sont caractérisés par un nombre donné de vaisseaux par mm². La constance de cette observation se vérifie seulement pour les bois tropicaux, où les zones saisonnières n'ont pas la valeur de celles des bois des pays tempérés. Nous retenons trois classes :

— 10 : c'est-à-dire moins de 10 vaisseaux par mm²

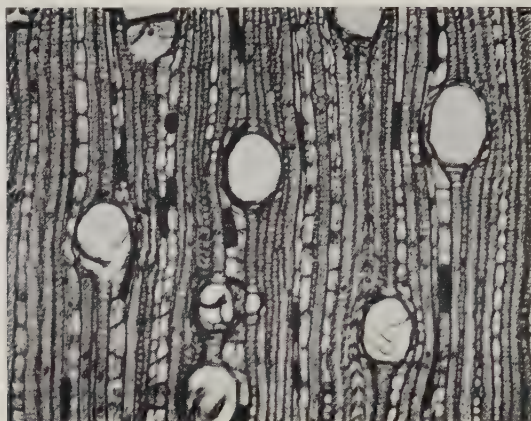


Cliché INEAC

Isoberlinia niembaensis

(DE WILD.) DUVIGN. ($\times 76$)

+ 10 : c'est-à-dire de 10 à 40 vaisseaux par mm²



Cliché INÉAC

Staudtia stipitata WARB. (× 76)

+ 40 : c'est-à-dire plus de 40 vaisseaux par mm²

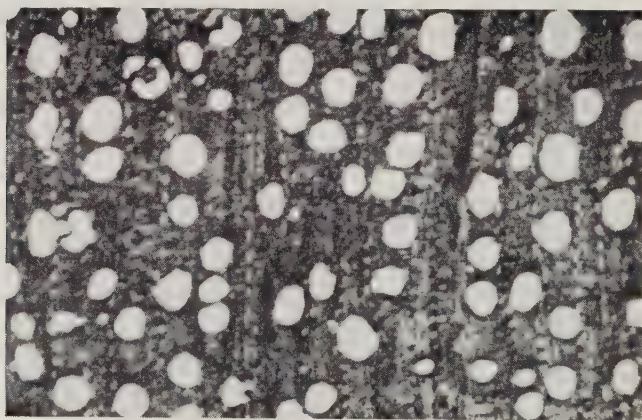


Photo Musée Royal du Congo Belge

Corynanthe paniculata WELW. (× 76)

Ces observations terminent l'examen de la coupe transversale

B - Éléments à préciser sur la coupe tangentielle

Nous nous attarderons, dans l'examen de la coupe tangentielle, à l'étude des rayons.

1) Épaisseur des rayons

Nous retenons quatre classes :

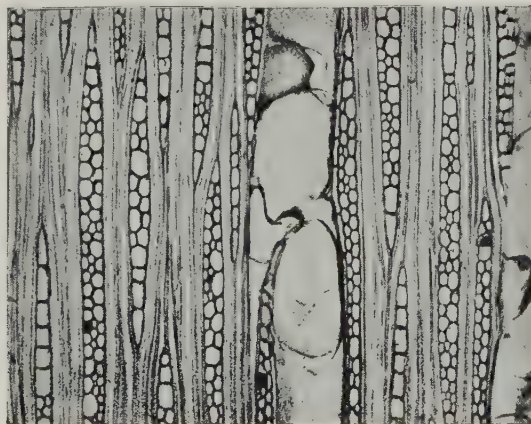
25 : l'épaisseur du rayon ne dépasse pas 25 microns



Cliché INÉAC

Gilbertiodendron dewevrei
(DE WILD.) J. LÉONARD ($\times 76$)

50 : l'épaisseur du rayon est comprise entre 25 et 50 microns



Cliché INÉAC

Staudtia stipitata WARB. ($\times 76$)

100 : l'épaisseur du rayon est comprise entre 50 et 100 microns



Cliché INÉAC

Uapaca kirkiana MUELL. ARG. ($\times 76$)

200 : l'épaisseur du rayon est supérieure à 100 microns



Cliché INÉAC

Polyalthia suaveolens ENGLER et DIELS ($\times 76$)

2) Hauteur des rayons

Nous retenons quatre classes :

300 : la hauteur du rayon ne dépasse pas 300 microns



Cliché INÉAC

Piptadenia africana HOOK. f. ($\times 76$)

500 : la hauteur du rayon ne dépasse pas 500 microns



Cliché INÉAC

Millettia versicolor WELW. ex BAKER ($\times 76$)

1000 : la hauteur du rayon ne dépasse pas 1.000 microns



Photo Musée Royal du Congo Belge

Entandrophragma cylindricum SPRAGUE ($\times 76$)

+ 1000 : la hauteur du rayon dépasse 1.000 microns

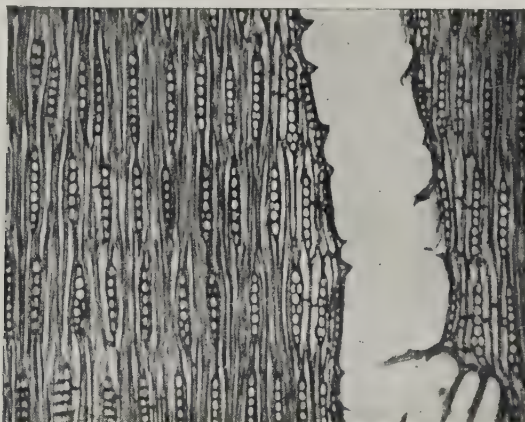


Photo Musée Royal du Congo Belge

Coula edulis BAILL. ($\times 76$)

3) Nombre de cellules composant les rayons

1 : le rayon n'a en épaisseur qu'une cellule



Cliché INÉAC

Pterocarpus tinctorius WELW.
var. *chrysothrix* (TAUB.) HAUMAN ($\times 76$)

2 : le rayon n'a en épaisseur que 2 cellules



Cliché INÉAC

Funtumia africana STAPF ($\times 76$)

3 : le rayon n'a en épaisseur que 3 cellules



Photo Musée Royal du Congo Belge

Mimusaops djave ($\times 76$)

4 : le rayon a en épaisseur 4 ou plus de 4 cellules



Cliché INÉAC

Polyalthia suaveolens
ENGLER et DIELS ($\times 76$)

4) Disposition des rayons

Dans toutes les variantes de disposition, nous faisons deux classes :

e — étagée : les rayons sont disposés en étages réguliers



Photo Musée Royal du Congo Belge

Millettia laurentii DE WILD. ($\times 76$)

i — irrégulière : la disposition ne correspond pas à la forme précédente



Photo Musée Royal du Congo Belge

Chlorophora excelsa BENTH. ($\times 76$)

Si nous reprenons chacun des éléments définis, nous pouvons ainsi constituer un tableau permettant une série de combinaisons et dont chaque formule correspond à une espèce déterminée.

V	100	— 10	25	300	1	e
N	+ 100	+ 10	50	500	2	i
M		+ 40	100 200	1000 + 1000	3 + 4	

A titre d'exemple : quelques formules et leur correspondant scientifique

M.	100.	10.	25.	500.	1.	i	<i>Diospyros crassiflora</i> HIERN fam. Ebénacées
M.	100.	+10.	25.	+1000.	2.	i	<i>Coula edulis</i> BAILL. fam. Olacacées
M.	100.	+10.	100.	500.	1.	i	<i>Trichilia prieureana</i> JUSS. fam. Méliacées
M.	100.	+10.	100.	500.	+4.	i	<i>Isolona congolana</i> (DE WILD. et Th. DUR.) ENGLER et DIELS fam. Annonacées
M.	100.	+40.	50.	1000.	4.	i	<i>Pausinystalia bequaertii</i> (DE WILD.) fam. Rubiacées
M.	100.	+40.	50.	+1000.	1.	i	<i>Garcinia epunctata</i> STAFF fam. Guttiféracées
M.	100.	10.	25.	1000.	2.	i	<i>Alstonia congensis</i> ENGL. fam. Apocynacées
M.	100.	10.	25.	+1000.	2.	i	<i>Mitragyne stipulosa</i> O. Kz. fam. Rubiacées
M.	+100.	10.	50.	300.	4.	i	<i>Morus mesozygia</i> STAFF fam. Moracées
M.	+100.	10.	50.	500.	2.	i	<i>Funtumia africana</i> STAFF fam. Apocynacées
M.	+100.	10.	50.	500.	3.	i	<i>Xylopia aethiopica</i> (DUNAL) A. RICH. fam. Annonacées
M.	+100.	10.	50.	500.	3.	e	<i>Dialium corbisieri</i> STANER fam. Légumineuses
M.	+100.	10.	100.	300.	4.	e	<i>Millettia laurentii</i> (DE WILD.) fam. légumineuses
M.	+100.	10.	100.	1000.	3.	i	<i>Entandrophragma utile</i> DC. fam. Méliacées
M.	+100.	10.	100.	+1000.	3.	i	<i>Cleistopholis patens</i> (BENTH.) ENGL. et DIELS fam. Annonacées
M.	+100.	10.	200.	+1000.	+4.	i	<i>Anonidium manii</i> (OLIV.) ENGL. et DIELS fam. Annonacées
M.	+100.	+10.	25.	500.	2.	e	<i>Cynometra alexandrii</i> C. H. WRIGHT fam. Légumineuses
M.	+100.	+10.	50.	200.	2.	i	<i>Guarea cedrata</i> (CHEV.) PELLEGR. fam. Méliacées
M.	+100.	+10.	50.	300.	4.	i	<i>Markamia tomentosa</i> (BENTH.) K. SCHUM. fam. Bignoniacées
M.	+100.	+10.	50.	500.	3.	i	<i>Celtis zenkeri</i> ENGL. fam. Ulmacées
M.	+100.	+10.	50.	1000.	2.	i	<i>Autranella congolensis</i> (DE WILD.) A. CHEV. fam. Sapotacées
M.	+100.	+10.	50.	1000.	3.	i	<i>Strombosia glaucescens</i> ENGL. fam. Olacacées

M . +100 . +10 .	100 .	500 .	3 .	i	<i>Mimusops djave</i> (LANERS) ENGL. fam. Sapotacées	
M . +100 . +10 .	100 .	1000 .	4 .	i	<i>Combretodendron africanum</i> (WELW.) EXELL fam. Lecytidacées	
M . +100 . +10 .	200 . +1000 .		4 .	i	<i>Monodora angolensis</i> WELW. fam. Annonacées	
V . +100 .	10 .	25 .	300 .	1 .	e	<i>Pterocarpus tinctorius</i> WELW. fam. Leguminosées
V . +100 .	10 .	25 .	500 .	1 .	i	<i>Gilbertiodendron dewewrei</i> (DE WILD.) J. LÉONARD fam. Léguminosées
V . +100 .	10 .	25 .	500 .	2 .	i	<i>Fagara macrophylla</i> (OLIV.) ENGL. fam. Rutacées
V . +100 .	10 .	25 .	500 .	2 .	e	<i>Afzelia pachyloba</i> HARMS fam. Léguminosées
V . +100 .	10 .	25 .	1000 .	2 .	i	<i>Pycnanthus marchalianus</i> GHESQ. fam. Myristicacées
V . +100 .	10 .	50 .	500 .	2 .	i	<i>Beilschmiedia oblongifolia</i> ROBYNS et WILCZEK fam. Lauracées
V . +100 .	10 .	50 .	500 .	3 .	i	<i>Erythrophleum guineense</i> G. DON. fam. Léguminosées
V . +100 .	10 .	50 .	500 .	4 .	i	<i>Chlorophora excelsa</i> (WELW.) BENTH. et HOOK. fam. Moracées
V . +100 .	10 .	50 .	1000 .	3 .	i	<i>Musanga cecropioides</i> R. BROWN fam. Moracées
V . +100 .	10 .	100 .	500 .	4 .	e	<i>Daniellia oliveri</i> (ROLFE) HUTCH. et DALZ. fam. Léguminosées
V . +100 . +10 .	25 .	300 .		2 .	i	<i>Holoptelea grandis</i> (HUTCH.) MILDBR. fam. Ulmacées
V . +100 . +10 .	50 .	500 .		2 .	i	<i>Ocotea usambarensis</i> ENGL. fam. Lauracées
N . +100 .	10 .	25 .	1000 .	1 .	i	<i>Ricinodendron heudelotii</i> A. CHEV. fam. Euphorbiacées
N . +100 .	10 .	50 .	500 .	1 .	i	<i>Sapium mannianum</i> BENTH. fam. Euphorbiacées
N . +100 .	10 .	100 .	1000 .	3 .	i	<i>Pycnanthus angolensis</i> (WELW.) EXELL fam. Myristicacées
N . +100 .	10 .	100 . +1000 .		3 .	i	<i>Sarcocephalus diderrichii</i> DE WILD. fam. Rubiacées
N . +100 . +10 .	100 .	1000 .		3 .	i	<i>Staudtia gabonensis</i> WARB. fam. Myristicacées
N . +100 . +10 .	200 . +1000 .		4 .	i		<i>Uapaca guineensis</i> MUELL. ARG. fam. Euphorbiacées
N .	100 . +40 .	25 .	1000 .	3 .	i	<i>Corynanthe paniculata</i> WELW. fam. Rubiacées

PRISE DES ÉCHANTILLONS DES ARBRES SUR PIED, IDENTIFICATION, MARQUAGE

Quelle que soit l'échelle à laquelle travaille l'exploitant forestier, il reste l'agent d'exécution des commandes de bois. Il devra donc travailler d'une manière systématique, suivant un plan bien établi, en tenant compte de la demande du marché.

Pour réaliser ces conditions, on comprend qu'il est nécessaire d'établir un mode opératoire comprenant les différentes phases de l'exploitation :

- a) prospection générale
- b) délimitation des parcelles
- c) travaux préliminaires à l'exploitation, abattage du sous-bois, prise des échantillons des arbres sur pied pour identification, marquage
- d) abattage, tronçonnage, débardage, suivant les groupes commercialement établis
- e) protection des grumes
- f) classification des grumes : pour l'exportation et pour la scierie
- g) scierie
- h) protection des sciages : séchage et traitement.

Nous nous contenterons dans cet article de développer les questions qui intéressent la diagnose des espèces.

Les parcelles étant complètement dégagées de brousse, il est possible d'y circuler aisément. Un indigène spécialisé procédera, avec deux aides, au marquage de tous les arbres présentant les caractères recherchés dans le commerce du bois (arbre bien droit, fût régulier, diamètre suffisant, etc.), sans se préoccuper de l'identification.

Un des aides, après le marquage de l'arbre, prélève un échantillon de bois sur le tronc. Cet échantillon portera le même numéro que l'arbre dont il provient. Coût de ce travail : de 1,5 à 3 h/j (homme/jour) par hectare, selon la densité de la forêt.

Note — La prise d'échantillons se pratique à l'aide d'un emporte-pièce, mais on peut la combiner avec une préopération d'abattage mécanique.

Ces échantillons sont ramenés au bureau de l'exploitation. Vérification et enregistrement sont faits avant l'envoi au laboratoire. Le registre de l'exploitation est établi dès ce moment, suivant le modèle ci-après :

Bloc I :

N° de l'arbre	Identification	Cubage estimé (en m ³)	Divers
1		4	
2		5	
3		2	
4		2	
5		6	
6		4	
7		5	
8		3	
9		3	
10		2	

Dans la première colonne, on inscrit le numéro de l'arbre marqué, correspondant à l'échantillon. La colonne « Identification » attend le nom scientifique que lui donnera le laboratoire. Le cubage est celui estimé par le capita. Toute une série de renseignements supplémentaires peut être ajoutée dans la colonne « Divers ».

Le laboratoire, après analyse, transmet à l'exploitant les renseignements désirés et celui-ci peut établir son rapport d'exploitation comme suit :

Étude du Bloc I :

Arbres n^{os} 5-15-22-28 :

Cubage estimé : 30 m³

Nom scientifique : *Chlorophora excelsa*

Nom commercial : Kambala-Iroko

Arbres n^{os} 8-9-12 :

Cubage estimé : 12 m³

Nom scientifique : *Cistanthera leplaei*

Nom commercial : Kondo-Findo

Arbres n^{os} 1-3 :

Cubage estimé : 2 m³

Nom scientifique : *Corynante paniculata*

Nom commercial : Tsanya

et ainsi de suite pour tous les arbres exploitables du bloc.

L'exploitant forestier, en possession de ces fiches, pourra entrer en contact avec un service commercial. Ce seront alors les lois de l'offre et de la demande qui influenceront le rythme de l'exploitation.

Comme nous venons de l'expliquer, on procédera donc à un abattage sélectif dirigé par les besoins commerciaux.

Exemple :

Le service commercial peut prendre ordre pour :

x m³ de Kambala (*Chlorophora excelsa*)

x m³ de Tsanya (*Corynante paniculata*)

x m³ de Kondo-Findo (*Cistanthera leplaei*)

en se basant sur les fiches établies pour chacun des blocs suivant les disponibilités.

L'exploitant forestier peut également, pour des raisons commerciales, ne pas pouvoir envisager l'utilisation d'une essence donnée. Dans ce cas, l'ordre d'abattage ne sera pas accordé et l'arbre restera sur pied en réserve.

Comptabilité du parc de stockage

Le laboratoire, lors de l'analyse, transmet en même temps une fiche indiquant le groupe commercial (déroulage, tranchage, tra-

verses de chemin de fer, etc.), auquel la grume appartient. La comptabilité sera donc aisée.

Renseignements à mentionner pour la comptabilité

- numéro de la grume
- nom scientifique
- groupe commercial
- date : de l'entrée
du traitement
- cubage en m³
- date : du stockage
de la sortie

Ces rapports, tenus journellement, permettent à l'exploitant d'approvisionner soit la scierie, soit la vente en grume.

Valorisation des bois congolais

Les bois européens ou autres connus sur nos marchés sont normalisés, c'est-à-dire qu'ils doivent répondre à des caractéristiques physiques, mécaniques et technologiques pour des usages déterminés.

La situation est toute différente lorsqu'il s'agit de bois coloniaux : l'usage est alors fonction de la couleur, voire même de la fantaisie de l'utilisateur.

Les bois exploités n'ont pas un usage bien déterminé en rapport avec leurs caractéristiques et ne répondent pas, de ce fait, à des normes bien définies. Dans ces conditions, il n'est pas rare que des efforts de commercialisation des bois congolais arrivent à des échecs complets qui, malheureusement, compromettent l'ensemble de l'exploitation forestière au Congo belge.

Afin de valoriser ces bois, il y aurait lieu de faire connaître leurs caractéristiques physiques, mécaniques et technologiques, ce qui permettrait de concurrencer sur les marchés les bois normalisés ⁽¹⁾.

(1) Quelques essences ont déjà été étudiées à ce point de vue :

STANER, P. — *Les Méliacées*, Bulletin du Jardin botanique de l'Etat, Bruxelles, vol. XVI, pp. 109-283, 13 pl., 13 fig. (1941).

STANER, P. — *Bois congolais pour traverses de chemin de fer*, Bulletin agricole du Congo belge, Ministère des Colonies, Bruxelles, vol. XXXII, n° 2, pp. 322-352 (1941).

STANER, P. — *Les acajous du Congo belge*, Bulletin agricole du Congo belge, Ministère des Colonies, Bruxelles, vol. XXXIV, n°s 1-2, pp. 163-245 (1943).

FOUARGE, J., SACRÉ, E. et MOTTET, A. — *Appropriation des bois congolais aux besoins de la Métropole*, INÉAC, Bruxelles, Série scientifique, n° 38, 17 p. (1950).

LEBAQ, L. et ISTAS, J. R. — *Les bois des Méliacées du Congo belge*, Annales du Musée royal du Congo belge, Tervuren, Série in-8°, Sciences historiques et économiques, vol. 2, 127 p., 125 fig. (1950).

FOUARGE, J., GÉRARD, G. et SACRÉ, E. — *Bois du Congo*, INÉAC, Bruxelles, 424 p., 1 tabl., 41 pl. hors-texte (1953).

LOUIS, J. et FOUARGE, J. — *Essences forestières et bois du Congo*, INÉAC, Bruxelles.

Fascicule 1 — Introduction, 72 p., 1 tabl., 15 pl. hors texte (1953).

Fascicule 2 — *Afromosia elata*, 22 p., 6 pl., 3 fig. (1943).

Fascicule 3 — *Guarea thompsoni*, 38 p., 4 pl., 8 fig. (1944).

Fascicule 4 — *Entandrophragma palustre*, 75 p., 4 pl., 5 fig. (1947).

Fascicule 5 — *Guarea laurentii*, xiv + 14 p., 3 pl. (1948).

Fascicule 6 — *Macarobium dewevrei*, 44 p., 5 pl., 4 fig. (1949).

LEBAQ, L. — *Bois congolais*, Institut de recherches économiques du Hainaut, Mons, 2 fascicules, 324 p., 70 pl. (1955).

A titre d'exemple, on ne songe jamais à certains usages spéciaux qui permettraient des débouchés nouveaux pour des bois ou déchets actuellement abandonnés.

Les souches d'*Erica arborea* LINN. (bois de bruyère) sont taillées en vue de l'obtention de pipes : ne pourrait-on pas songer à cette valorisation en s'inspirant de la gamme énorme d'essences utilisées par les indigènes pour un usage identique ? Le Musée Royal du Congo Belge en possède approximativement un millier, par exemple : *Corynanthe paniculata* WELW., *Pausinystalia bequaertii* DE WILD. La grosseur des morceaux susceptibles d'utilisation varie entre celle d'un œuf et celle du poing.

Les porte-cigares, porte-cigarettes, tuyaux de pipes sont, le plus souvent, extraits de tronçons de mérisier et du cerisier mahaleb ; on pourrait utiliser : *Garcinia epunctata* STAPF et *Lovoa trichilioides*.

Outre la fabrication d'articles pour fumeurs, les petits débits sont encore affectés à d'autres usages.

1^o) Articles de tabletterie, tournerie, etc.

Le matériau de prédilection de la tabletterie et de la tournerie est le buis, qui connaît de multiples usages tels que la fabrication des tabatières, manches de couteaux, jouets d'enfants, peignes, mètres, jeux de quilles, vis, robinets, sébiles, cuillers, fourchettes, instruments de mathématiques. Les graveurs l'utilisent pour leurs planches les plus fines. Essences congolaises convenant à ces usages : *Albizzia gummifera* (GMEL) C. A. SM., *Baikiaea insignis* BENTH., *Austranella congolensis* (DE WILD.) A. CHEV.

2^o) Cales pour chemins de fer

Elles proviennent de rondins en chêne prélevés à la base de l'arbre et doivent être écorcées, exemptes de gélivures, saines et droites et présenter, en outre, les caractéristiques suivantes : excroissances parées à la hache, abouts coupés d'équerre, pas de fentes ni de roulures. Essences à utiliser : *Scorodophloeus zenkeri* HARMS, *Gilbertiodendron dewevrei* (DE WILD.) J. LÉONARD.

3^o) Manches

Les manches sont particulièrement utilisés en agriculture et par les entreprises de terrassement, le génie militaire, les industries, etc.

Les manches de pelles et de pioches sont en charme, érable ou saule. Les bois bruts affectés à cet usage doivent être coupés aux dimensions voulues, parfaitement secs, exempts de nœuds et présenter, dans certains cas, un coude ou jarret.

Les manches de balais sont tirés de plateaux de sciage du cœur de gros arbres, tels que le peuplier, le tilleul, le hêtre ; on pourrait utiliser : *Mitragyne stipulosa* O. KUNTZE, *Polyalthia suaveolens* ENGL. et DIELS.

Nous pourrions continuer l'énumération de ces utilisations, mais ces exemples suffisent pour éveiller, dans l'esprit de l'exploitant forestier, des possibilités nouvelles.

★

★ ★

Ces notes ont pour seule ambition de préconiser et de décrire une méthode d'identification simple et efficace en vue d'augmenter les possibilités de commercialisation des bois congolais.

Les éléments réunis ici seront, sans doute, soumis partiellement à revision à la lumière des expériences futures; mais nous nous permettons de penser que les notes présentées ont leur utilité et qu'elles correspondent au sens des efforts qui commencent à se manifester au Congo belge.

SAMENVATTING

Het laboratorium in dienst van de bosonderneming

Na een bondige beschrijving van de Congolese wouden, waarbij de ligging, de oppervlakte en de voornaamste kenmerken worden vermeld, behandelt de auteur de methode waarop de grote nadelen van de heterogeniteit van deze wouden kunnen ondervangen worden.

Om dit vraagstuk op te lossen moet men een classificatie van de houtsoorten kunnen opstellen. De botanische methode blijft de wetenschappelijke methode bij uitstek, doch een eenvoudiger methode ligt binnen het bereik van de bosexploitant, nl. door de anatomische studie van de houtmassa. Dit onderzoek is uit te voeren door het laboratorium en is gebaseerd op de studie van parenchym, vaatbundels en mergstralen op dwarse, tangentiale en radiale doorsneden. De gegevens van dit onderzoek, samen met de botanische identificatie, verschaffen aan de exploitant, die er het volume beschikbaar hout aan toevoegt, vóór de velling alle inlichtingen die de koper wenst te weten, zodat een gezonde en normale handel mogelijk wordt.

Benevens de gewone prospectie en voorbereiding van de aankap dient de exploitant monsters te nemen van de te vellen bomen, deze te nummeren en op te sturen naar het laboratorium. Door het volgen van de beschreven methode kan de exploitant zijn bedrijf systematisch regelen volgens een goed opgevat plan en rekening houdend met de vraag en het aanbod.

Tot slot geeft de auteur enkele beschouwingen over de valorisatie van het Congolees hout en enkele voorbeelden van aanwending voor bijzondere doeleinden.

Considérations sur la prophylaxie et le traitement de la coccidiose aviaire au Katanga

par

le Dr M. SZABUNIEWICZ

Médecin Vétérinaire au Comité Spécial du Katanga

SOMMAIRE

I. Introduction	1408
II. Cycle évolutif des <i>Eimeria</i>	1408
1. Evolution exogène	1408
2. Evolution endogène	1409
III. Pathogénie et formes cliniques	1410
1. Pathogénie	1410
2. Formes cliniques	1412
A. La coccidiose aiguë	1412
B. La coccidiose subaiguë	1413
C. La coccidiose chronique	1414
IV. Transmission de la coccidiose	1415
1. Transmission directe	1415
2. Transmission indirecte	1416
V. Prophylaxie	1416
1. Interruption de l'évolution exogène	1416
A. Destruction des ookystes	1416
B. Empêchement d'ingestion des ookystes sporulés	1420
2. Interruption de l'évolution endogène	1424
A. Alimentation	1424
B. Immunisation	1425
C. Produits chimiques	1425
VI. Traitement	1426
1. Sulfaguanidine	1427
2. Sulfamérazine et Sulfadimérazine (Sulfamézathine)	1428
3. Sulfaquinoxaline	1432
4. Nitrofurazone	1435
5. Ruthénol	1438
VII. Hypovitaminose	1440
Samenvatting	1440
Bibliographie	1441

I — Introduction

La coccidiose des volailles joue toujours, au Katanga, un rôle important dans l'économie avicole.

Le terme « coccidiose » désigne, en fait, un ensemble d'affections causées par une espèce particulière de protozoaires, du genre *Eimeria*, connue dans presque tous les pays du monde.

Au Katanga, elle est très fréquente chez la poule, le dindon, le pigeon, le canard et nous avons pu la diagnostiquer aussi chez la pintade, la perdrix et l'outarde, ainsi que chez d'autres oiseaux capturés ou trouvés morts.

La mortalité des poussins non traités peut atteindre 90 % et les pertes après guérison sont également très lourdes du point de vue économique (arrêt du développement, ponte tardive ou insuffisante). Les volailles adultes, d'autre part, sont plus résistantes mais peuvent être atteintes de coccidiose chronique, ou même latente, qui diminue la ponte et facilite souvent le développement de la verminose, si répandue dans les pays tropicaux.

Tous ces facteurs influencent fortement l'économie d'une exploitation avicole et, en général, les pertes causées par la coccidiose sont plus sérieuses que ne l'estiment certains aviculteurs.

II — Cycle évolutif des *Eimeria*

Les *Eimeria* s'identifient selon les caractères de leurs ookystes, (dimension, forme, couleur), selon leur cycle d'évolution et selon la localisation dans les organes.

Les principaux sont : *Eimeria tenella*, *E. necatrix*, *E. maxima*, *E. acervulina*, *E. mitis*, *E. praecox* et *E. hagani*.

1) *Evolution exogène*

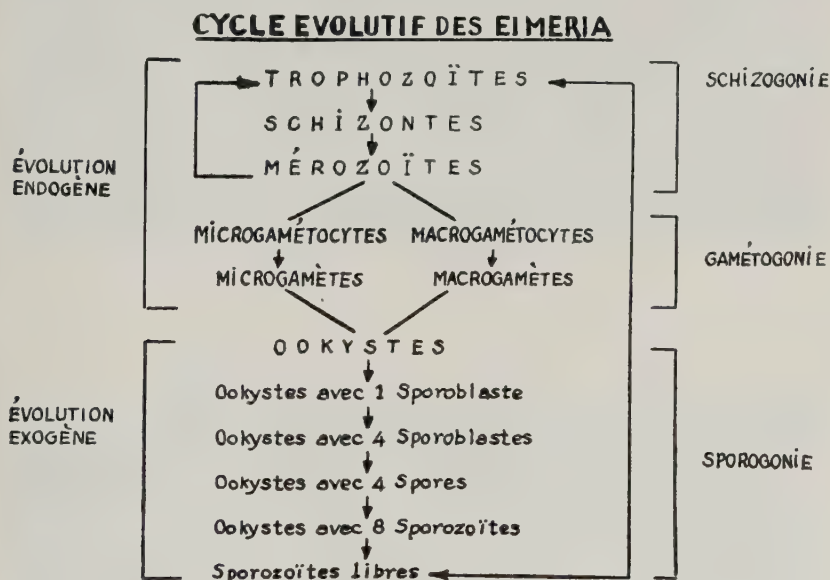
La coccidiose passe une partie de son cycle évolutif en milieu extérieur, sur le sol. Les volailles infectées éliminent, avec leurs fèces, des ookystes — ou œufs — non développés et composés d'une masse de protoplasme granuleuse entourée d'une enveloppe résistante. Vus au microscope, ces œufs ont une paroi double et brillante; ils sont incolores.

En milieu extérieur et dans des conditions de température, d'humidité et d'oxygénation favorables, l'ookyste se transforme sous l'enveloppe protectrice en quatre sporoblastes qui sécrètent chacun une membrane devant servir à former la spore. Dans chaque spore, le noyau et le cytoplasme se divisent en deux sporozoïtes. Cette partie du cycle, sporulation ou sporogonie, a lieu principalement en milieu extérieur (voir *Tableau ci-après — Evolution exogène*).

Seuls, les ookystes sporulés, mûrs, sont infectants. Ils atteignent ce stade normalement après 24 heures; mais, dans des conditions défavorables, parfois au bout de 2 à 4 jours seulement.

2) Evolution endogène

Les ookystes sporulés sont très infectants et peuvent vivre en milieu extérieur pendant 12 mois, exceptionnellement au delà. Ingerés par un poussin ou une poule, la paroi extérieure est dissoute dans les ferments protéolitiques et les sporozoïtes se libèrent, envahissant les cellules intestinales. Ces sporozoïtes, selon l'espèce à



laquelle ils appartiennent, pénètrent soit dans les cellules glandulaires des différentes parties de l'appareil digestif, soit dans les tissus sous-jacents de la muqueuse intestinale, où ils se multiplient très rapidement, détruisant les tissus et provoquant l'apparition des symptômes pathologiques. Ces jeunes parasites intracellulaires s'appellent trophozoïtes et c'est ici que commence le développement endogène des *Eimeria*.

Les trophozoïtes se transforment en schizontes (1^{re} schizogonie) ayant un pouvoir de division rapide et donnant, après plusieurs générations, de nombreux mérozoïtes. Ces derniers, après libération dans la lumière intestinale, pénètrent à nouveau dans les cellules épithéliales et recommencent un nouveau cycle asexué (2^e schizogonie). Après 3 ou 4 générations, ce mode de division s'arrête et les mérozoïtes se transforment alors en éléments sexués (gamétogonie). A ce stade, les éléments mâles (microgamètes) fécondent les éléments

femelles (macrogamètes) qui s'entourent d'une paroi à double enveloppe et se transforment en ookystes, dépourvus de mouvement propre et qui sont éliminés mécaniquement avec les selles.

Le cycle évolutif complet a une durée variable suivant les espèces d'*Eimeria* : il est d'environ 7 jours pour *E. tenella* et de 4 jours seulement pour *E. praecox*.

III — Pathogénie et formes cliniques

1) Pathogénie

Chaque espèce animale est réceptive pour une espèce bien déterminée d'*Eimeria* ; c'est ainsi que les *Eimeria* de la volaille ne sont pas nocifs pour les lapins et vice versa. Les oiseaux sauvages constituent un danger, car ils peuvent transporter des ookystes d'une ferme infectée vers une ferme indemne.

La coccidiose désigne un ensemble polymorphe d'affections, causées chacune par une espèce particulière du genre *Eimeria*. Selon C. HORTON SMITH, on peut les classer, selon leur pouvoir pathogène, en :

1° Espèces pathogènes :

- a) très pathogènes, capables de provoquer les épidémies mortelles : *E. tenella*, *E. necatrix* et *E. maxima* ;
- b) moins pathogènes, mais qui altèrent la santé, sont la cause de la diminution de la ponte et facilitent le développement de la vermineuse ou même de la leucose : *E. acervulina*.

2° Espèces non pathogènes : *E. praecox*, *E. mitis* et *E. hagani*.

Les différentes espèces d'*Eimeria* peuvent agir seules ou en association.

Le pouvoir pathogène de ces *Eimeria* est susceptible de se manifester sous des aspects très variables dépendant de l'influence de conditions diverses, tant endogènes qu'exogènes. Si le nombre d'ookystes sporulés, ingérés par des sujets réceptifs, dépasse une certaine limite, il déclenche l'état de maladie. L'action immédiate de ces protozoaires est la destruction, à différents degrés, des cellules intestinales où ils sont localisés. Un ookyste avalé par un poussin est représenté 4 à 7 jours après par des millions de nouveaux ookystes éliminés avec les excréments. Ceci permet de se rendre compte de la gravité des lésions, même si chaque ookyste, à son stade de formation, ne détruisait qu'une seule cellule. Les hémorragies punctiformes sur la muqueuse intestinale, et en plaques (sang caillé), dans la lumière des cæcums, peuvent commencer dès le cinquième jour avec *E. tenella*. Il y a, en même temps, thrombose des petits vaisseaux qui rend le fonctionnement du cæcum défectueux et favorise les



Photo M. SZABUNIEWICZ

Fig. 1. — Poussin sain et poussin atteint de coccidiose



Photo M. SZABUNIEWICZ

Fig. 2 — Lot de poussins atteints de coccidiose ;
au premier plan, un sujet mort
dont la fig. 3 montre les lésions caractéristiques

infections secondaires; les formes moins graves provoquent de l'entérite à différents degrés.

La rapidité de développement et de multiplication des *Eimeria* et les dommages qu'ils provoquent sont bien connus; à titre d'expérience, un seul ookyste pathogène avait été introduit dans un parquet de 30 coquelets en bonne santé et les fit tous mourir de coccidiose en moins de cinq semaines.

Le développement de la maladie dépend aussi de la capacité de reproduction de chaque *Eimeria*. Ainsi, *Eimeria tenella* est très prolifique et provoque des infections massives, très rapides et souvent sans possibilité d'établissement d'une prémunition, tandis que *E. necatrix* et *E. maxima*, faibles producteurs d'ookystes, provoquent une infection moins grave et souvent immunisante. Toutefois, la coccidiose intestinale revêt souvent un caractère épizootique.

2) Formes cliniques

La maladie évolue différemment chez les poussins et chez les poules, suivant l'espèce d'*Eimeria*, le nombre d'ookystes ingérés, la résistance des sujets, etc. Nous en concluons, par conséquent, que deux coccidioses sont rarement identiques.

Cliniquement, selon G. LESBOUYRIES, la coccidiose aviaire se présente sous trois formes : aiguë, subaiguë et chronique.

A — La coccidiose aiguë

On la diagnostique le plus souvent chez les poussins âgés de 2 à 6 semaines et exceptionnellement avant le dixième jour suivant l'éclosion (la pullorose se manifeste généralement plus tôt).

Le 19 octobre 1954, M. B. reçoit, par chemin de fer (140 km) un lot de 300 poussins de 2 jours. Le 22 octobre, il nous en apporte 2 morts et, à l'autopsie comme à l'examen coprologique, nous décelons la coccidiose aiguë (*E. tenella*). Il s'agit donc ici de coccidiose de poussins âgés de 5 jours. Le traitement à la Sulfamézathine a arrêté la maladie après 3 jours avec une perte totale de 10 poussins.

La période d'incubation est de 3 à 7 jours et les sujets atteints tombent, tantôt dans une prostration profonde (immobiles, tremblants, le dos voussé, la tête tombante, les paupières fermées) et meurent après quelques heures, tantôt les victimes prennent l'aspect de poussins malades (plumes hérissées, cris plaintifs, ailes tombantes, passant d'une voracité extrême au manque d'appétit, mais buvant beaucoup) et meurent après 2 à 5 jours (voir fig. 1, 2 et 3).

A tous ces symptômes s'ajoute une diarrhée, au début crayeuse, blanchâtre, ensuite jaune verdâtre striée de sang. Dans les cas les plus graves, du sang en nature ou hémolysé est rejeté par l'anus, aux alentours duquel se forme souvent une croûte dure.

La mortalité peut atteindre 90 % des sujets et la convalescence est longue.

L'autopsie montre des lésions caractéristiques au cæcum (typhlite) (fig. 3), et rarement de l'entérite de la portion postérieure du petit intestin.



Photo M. SZABUNIEWICZ

Fig. 3 — *Coccidiose des poussins ;
typhlite hémorragique due à E. tenella*

B — La coccidiose subaiguë

Elle se déclare, en général, chez les oiseaux plus âgés, de deux mois environ ou plus. Les sujets atteints présentent une faiblesse générale, de la diarrhée jaunâtre, de l'inappétence, mais boivent fréquemment. Ils s'anémient, leur plumage se hérissé et perd tout reflet et l'on constate une faiblesse des pattes allant jusqu'à la paralysie.

Un certain nombre meurent (environ 30 %), les autres passent une longue période de convalescence avant de retrouver un état normal d'embonpoint. Cette forme de coccidiose est due à *E. necatrix*, *maxima*, *acervulina* et rarement à *tenella*.

Les changements anatomo-pathologiques sont localisés dans le duodenum ou dans les autres parties de l'intestin grêle (entérite à différents degrés).

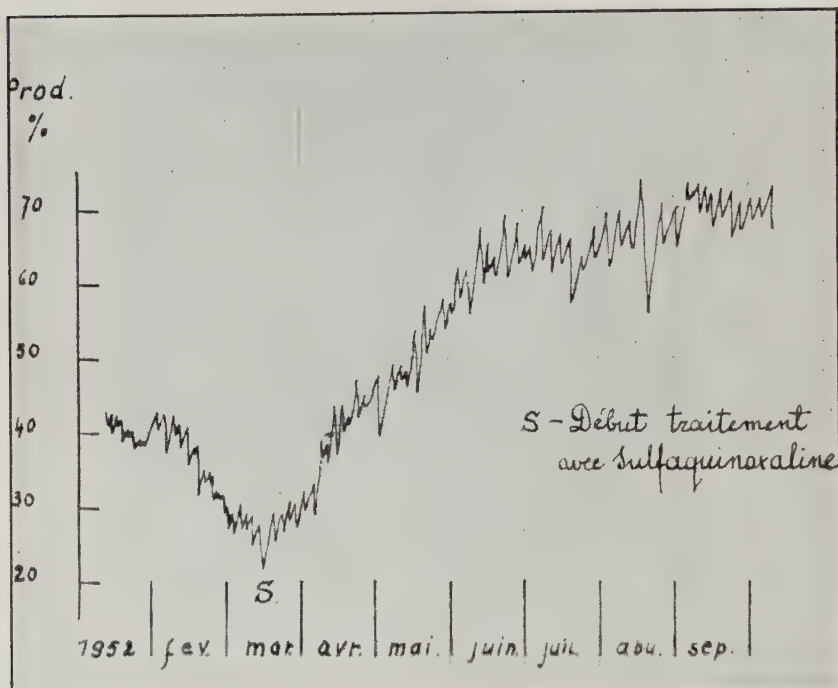


Fig. 4 — Diagramme de ponte d'un lot de poules atteintes de coccidiose chronique, avant et après une cure à la Sulfaquinoxaline

C — La coccidiose chronique

Elle se caractérise par de l'inappétence, une soif anormale et une diarrhée intermittente jaune clair, souvent malodorante. Cet état conduit à l'amaigrissement et à l'anémie (décoloration de la crête et des barbillons), parfois à la paralysie. Suite à l'entérite ou entéro-hépatite, les sujets atteints font une longue convalescence, au cours de laquelle, les uns s'infectent de verminose (fig. 10) et les autres sont atteints de rachitisme. Les poulets croissent lentement, les poules souvent ne pondent plus.

Le diagramme (fig. 4) représente la production, avant et après traitement, d'un « poulailler » atteint de coccidiose chronique. Souvent, d'ailleurs, nous avons pu la diagnostiquer à la suite d'une demande de visite pour examen général, la ponte étant devenue insuffisante.

LEVINE, étudiant la coccidiose chronique chez des poulets âgés d'environ 8 mois, a trouvé : *E. mitis*, *E. acervulina*, ou tous les deux (53 %); *E. praecox* (33 %); *E. maxima* (28 %); *E. necatrix* (38 %); *E. tenella* (23 %). Les volailles plus âgées étaient aussi porteuses d'*Eimeria*, bien que 8 % seulement d'entre elles montraient des lésions dues à la coccidiose. Les porteuses d'*Eimeria* sont donc assez fréquentes.

IV — Transmission de la coccidiose

Les sources d'infection sont constituées par les excréments des oiseaux atteints ou simplement porteurs d'*Eimeria*. On entend par porteurs, non seulement les oiseaux guéris qui continuent à éliminer des ookystes, mais aussi des oiseaux n'ayant jamais été atteints cliniquement, mais dont le contenu intestinal renferme malgré tout des ookystes.

C. A. HERRICK a observé des porteurs parmi des volailles infectées artificiellement et guéries. Ces dernières étaient apparemment saines, mais jusqu'à 7 1/2 mois après la guérison, leurs caecums contenaient encore des ookystes vivants, capables de sporuler et d'infecter d'autres oiseaux.

Il faut souligner aussi le rôle d'animaux ou d'oiseaux qui, non sensibles à une espèce d'*Eimeria*, peuvent ingérer des ookystes et les transporter ailleurs, les éliminant par après avec les fèces.

L'apparition de la maladie chez des poussins de moins de huit jours a laissé supposer une transmission par l'œuf; mais il n'y a toutefois pas de preuves suffisantes. La souillure de la coquille par les matières fécales ne peut être qu'exceptionnellement une source d'infection, car les ookystes, qui pourraient y adhérer, se dessèchent vite et meurent si le degré d'humidité dans l'incubateur est normal.

1) Transmission directe

La coccidiose est souvent introduite dans un élevage par un achat d'oiseaux chroniquement atteints ou porteurs d'*Eimeria*. Dès l'ingestion d'ookystes sporulés par un oiseau susceptible d'être atteint par la maladie, celle-ci fera son apparition et se transmettra facilement ensuite aux animaux voisins, par les aliments, l'eau souillée d'excréments du malade ou par picotage dans la litière ou sur le parcours. Dans le même ordre d'idées, les poussins sortis de la couveuse ou achetés peuvent être infectés faute de conditions d'hygiène nécessaires.

La transmission directe se produit donc dans le poulailler, par contact d'un oiseau sain avec les ookystes se trouvant dans son entourage.

2) *Transmission indirecte*

La dissémination de poulailler à poulailler et d'élevage à élevage des ookystes sporulés ou non, peut se faire par l'intermédiaire de vecteurs tels que l'homme, les animaux domestiques, les rongeurs, les oiseaux sauvages et les insectes. Ils les transportent tels quels ou enfouis dans de la terre.

Les brosses, seaux, abreuvoirs et mangeoires, transférés de local à local, peuvent également être les propagateurs de l'infection.

Dans les élevages en batterie, la volaille n'est que très rarement atteinte de coccidiose; il s'agit alors, probablement, de cas de transmission indirecte (insectes, rongeurs et oiseaux sauvages).

V — **Prophylaxie**

L'application du principe « il vaut mieux prévenir que guérir » est particulièrement indiquée quand il s'agit de la coccidiose, étant donné l'évolution extrêmement rapide de sa forme aiguë.

De nombreux sujets, bien que guéris et pouvant donc être à nouveau considérés comme sains, restent néanmoins porteurs d'*Eimeria* et sont toujours dangereux pour leurs congénères. Les autres « rescapés » se développent lentement, peuvent avoir une ponte tardive, sont prédisposés au rachitisme et à diverses helminthiases. Ces retardataires doivent être destinés uniquement à la consommation.

Comme l'immunisation par vaccin ne constitue pas encore une méthode définitivement approuvée, il faut recourir à d'autres moyens prophylactiques. Ces derniers doivent chercher à interrompre le cycle évolutif des *Eimeria* dans leur phase soit exogène (sporogonie), soit endogène (schizogonie et gamétogonie).

1) *Interruption de l'évolution exogène*

Il est possible d'éviter une infection par *Eimeria* en détruisant tous les ookystes, ainsi qu'en empêchant l'ingestion d'ookystes sporulés par des oiseaux sensibles.

A — La destruction des ookystes

Les ookystes, en milieu extérieur, sont soumis à l'influence d'un ensemble écologique dont dépendent leurs comportement, résistance et vitalité, c'est-à-dire leur pouvoir pathogène. Il est prouvé que les ookystes ne peuvent sporuler que dans des conditions favorables de température, d'humidité et d'oxygène et qu'ils meurent dans un milieu à fermentation anaérobie même s'ils sont sporulés.

Différents procédés basés sur la biologie des ookystes peuvent être avantageusement utilisés pour leur destruction. Ce sont notamment : les produits chimiques, les agents physiques, la méthode biothermique et, enfin, la destruction des oiseaux malades et des cadavres.

a) Produits chimiques

On utilise différents désinfectants recommandés par leurs producteurs respectifs; toutefois, il ressort de nombreuses études que peu d'entre eux sont vraiment efficaces.

P. A. LEWIS a obtenu des résultats favorables avec le chlorhydrate d'acridine en solution à 1/100.000, tandis que K. ENIGK a préconisé un mélange de sulfure de carbone et d'acide phénique à 2 % chacun. PERARD, d'autre part, a observé que les antiseptiques couramment en usage tels que le sublimé, le permanganate de potasse à 1/1.000, le formol, l'acide phénique à 5 %, l'eau de Javel à 20 %, le sulfate de cuivre et le sulfate de fer, l'acide sulfurique, l'acide chlorhydrique, l'acide chromique à 5 %, et le lait de chaux, restant en contact plusieurs jours, n'arrêtent pas la sporulation.

D'après la documentation que nous avons consultée à ce sujet et d'après nos propres observations, il semble que l'ammoniaque, en solution à 1/10, soit le produit le plus efficace pour la destruction des ookystes.

b) Agents physiques

Les ookystes peuvent se comporter différemment suivant le milieu dans lequel ils évoluent et c'est la raison des opinions différentes relevées dans les études qui s'y rapportent.

Les agents physiques détruisant les ookystes ou empêchant la sporulation sont : la température, l'humidité et l'oxygénation.

1° *La température* — La sporulation peut se faire entre 0 et 38° C, toutefois la température la plus favorable se situe entre 25 et 30° C. Pour *E. tenella* par contre, la température critique est de 53° C pendant 10 minutes pour les ookystes sporulés et de 51° C pendant 10 minutes pour les ookystes non sporulés. La destruction des ookystes est possible aussi à 45° C, mais en 24 heures et à 80° C en quelques secondes.

Selon F. FISH, les ookystes de *E. tenella* se développent aussi bien à la lumière que dans l'obscurité, mais sont toutefois tués après une irradiation légère à la lumière ultra-violette.

2° *L'humidité* — Elle joue un rôle important. Des ookystes étalés sur papier-filtre sont tués par dessiccation en 3 ou 4 jours à la température du laboratoire. En portant la température à 30° C, ils meurent au bout d'une heure.

3° *L'oxygène* — L'oxygène est indispensable à la sporulation; les ookystes ne sporulent pas dans le tube digestif parce qu'ils en sont privés.

Au Katanga, dans les cas de parcours ouverts et convenablement entretenus, les conditions de température et d'humidité — spécialement en saison sèche et durant les mois chauds — sont fort favorables à la destruction ou à l'empêchement de la sporulation des ookystes

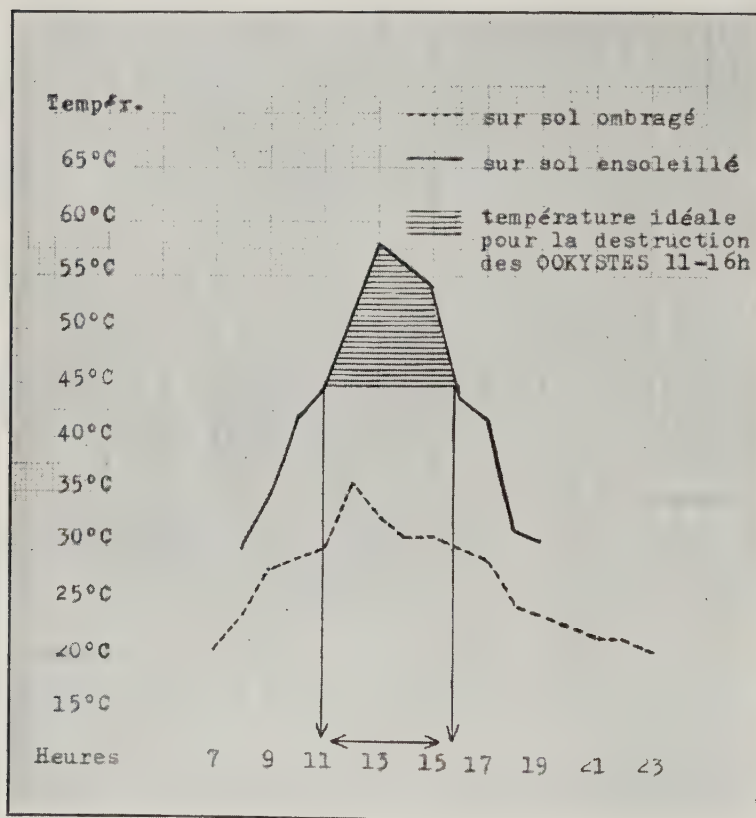


Fig. 5 — Diagramme de la température prise sur le sol du parcours d'un poulailler, au soleil et à l'ombre, le 24 septembre 1954 à Fadorville; la température intérieure du même poulailler était 27-30° C, entre 7 heures et 21 heures

éparpillés sur le sol (diagramme fig. 5). Par contre, les parcours humides et ombragés peuvent être très favorables à une survie des ookystes pendant plusieurs mois.

Pratiquement, les agents physiques sont plus actifs que les produits chimiques et le meilleur désinfectant pour un poulailler

contaminé serait donc l'eau bouillante ou l'emploi de la lampe à souder, pour le brûlage des surfaces inflammables.

c) Méthode biothermique

Elle peut jouer un rôle spécial dans les poulaillers à « litière permanente » ou « litière montée » (voir fig. 14 et 15).

Le processus qui s'y produit est fort complexe : la putréfaction, l'action des microbes et des moisissures, auxquelles s'ajoutent la fermentation, l'augmentation de la température et la formation d'ammoniaque. Tous ces facteurs peuvent, dans certains cas, arrêter la sporulation et parfois même détruire les ookystes se trouvant dans la litière.

Selon C. H. SMITH, l'action de la litière permanente dépend de la complexité du milieu, des modifications écologiques à différentes profondeurs, au fur et à mesure qu'elle mûrit, et du mouvement constant que lui imposent les activités perpétuelles des volailles. La qualité de la litière dépend du degré de fermentation produit par son activité bactériologique. Plusieurs chercheurs ont établi quatre conditions pour son bon fonctionnement :

1° la profondeur doit dépasser 15 cm (15-30 cm);

2° elle doit être maintenue dans un état d'absorption complet (remuer aussitôt qu'elle commence à se coaguler);

3° l'humidité est nécessaire aux diverses réactions chimiques et biologiques; elle est fournie par les déjections, les installations d'eau, l'atmosphère et, si nécessaire, par arrosage;

4° la chaleur est indispensable pour faciliter les activités chimiques et biologiques. Ce facteur ne demande pas d'attention spéciale en pays chauds.

Si toutes ces conditions sont remplies, on trouve la quantité d'ammoniaque suivante :

à la surface :	75 mg%	de teneur en ammoniaque
au milieu :	111 mg%	de teneur en ammoniaque
à la base :	187 mg%	de teneur en ammoniaque

Expérimentalement, 100 mg pour cent d'ammoniaque sont mortels pour les ookystes exposés à ce concentré pendant quatre jours; ils seraient donc détruits au milieu et à la base. Il découle de ces observations que l'ammoniaque dégagée est probablement le facteur le plus important de la destruction des ookystes dans les litières permanentes.

D'autre part, en examinant les fèces des volailles élevées sur litière permanente, on découvre presque invariablement de la coccidiose. Dans la pratique, on constate que les parasites peuvent survivre et même donner la maladie aux volailles, mais il existerait des conditions spécifiques qui, réglant l'absorption d'ookystes vivants et

dangereux, provoquent une résistance plutôt que la maladie elle-même.

La Station expérimentale de l'Ohio (U. S. A.) a démontré que la vieille litière permanente donne de meilleurs résultats dans la croissance, la vitalité et la ponte, que la litière changée fréquemment. Ces résultats sont attribués à quelques facteurs nutritifs et, en particulier, à la présence de vitamine B 12.

La litière permanente peut donner de bons résultats, mais nécessite quelques précautions essentielles d'entretien; de plus, il faut toujours se dire qu'il n'existe pas de méthode unique à rendement *optimum*.

d) L'abattage des malades

Pour protéger un élevage sain de la coccidiose, les volailles qui viennent d'être acquises doivent être isolées durant 15 jours, pour les sujets jeunes, et durant trois semaines pour les sujets adultes.

Pendant cette période de quarantaine, il est nécessaire de procéder à l'examen répété des excréments.

Dans certains cas, l'abattage des malades s'imposera et l'on procédera à l'incinération des cadavres plutôt qu'à leur enfouissement.

B — Empêchement d'ingestion des ookystes sporulés

Cette méthode doit viser à éviter l'ingestion, par les volailles, des ookystes infectants, c'est-à-dire des ookystes sporulés. Cela est réalisable par l'enlèvement, tous les deux jours, du fumier, la séparation des excréments après leur émission (élevage en batterie) et par le changement de parcours (élevage en arches).

a) Enlèvement des excréments

Tous les deux jours, avant que les ookystes ne sporulent, il faut enlever les excréments, ainsi que la litière, et, soit les brûler, soit les jeter sur un fumier qu'on n'utilisera pas avant putréfaction complète (3 semaines au minimum). Les sols et les parquets doivent être maintenus aussi secs que possible.

Ce procédé ne sera efficace qu'à la condition de protéger les boissons et les aliments de toutes souillures d'excréments, par une hygiène rationnelle des récipients (voir fig. 6) et d'éviter une contamination, d'origine extérieure, des parcours et des poussinières.

Un travailleur affecté à plusieurs locaux devrait toujours se désinfecter les chaussures ou les pieds avant de passer de l'un à l'autre.

Des visiteurs ne devraient jamais être introduits dans les installations.

Il faudrait lutter contre les oiseaux sauvages (voir fig. 7), les rongeurs et même les insectes. Tous peuvent véhiculer les *Eimeria* sur de longues distances.



Photo M. SZABUNIEWICZ

Fig. 6 — La mangeoire « automatique » économise la nourriture et la protège des souillures (Ferme près de N'Zilo III)



Photo M. SZABUNIEWICZ

Fig. 7 — Poulailler avec parcours volière à la ferme Eldorado, près de Jadotville

Dans ce même ordre d'idées, les œufs destinés à la reproduction et souillés de matières organiques renfermant et protégeant des ookystes de la dessiccation, devraient en être débarrassés par un soigneux nettoyage à l'alcool.

Nous avons pu suivre l'évolution d'un élevage (fig. 8) pendant sept ans où l'aviculteur, appliquant cette méthode, a pu éviter la forme clinique de la coccidiose. Il loge ses volailles dans des poulaillers de 250 à 300 sujets, entourés de petits parcours. Il procède comme suit au nettoyage tous les deux jours : le soir, après la rentrée des poules, les parcours sont brossés et recouverts d'une fine couche de chaux ; le matin, les poules attirées dans les enclos par des mangeoires pleines, quittent toutes le poulailler qu'on ferme aussitôt, pour procéder à un nettoyage très soigneux avec de l'eau additionnée d'ammoniaque. Une fois par semaine de l'eau bouillante est utilisée.

Cette méthode paraît, en pays tropicaux, fort intéressante au point de vue économique.

b) Elevage en batterie (voir fig. 12)

L'élevage en batterie offre des conditions presque idéales au point de vue de la séparation des excréments après leur émission. Toutefois, pour éviter des déceptions, il faut enlever tous les deux jours les déjections, les mettre sur un fumier et lutter aussi contre les mouches et les rats, qui, allant des excréments aux aliments, transportent des ookystes de poulailler à poulailler et même d'élevage à élevage.

Certains éleveurs, négligeant ces précautions, ne peuvent comprendre comment il est possible que leurs oiseaux en batterie soient atteints de coccidiose ou même de pseudo-peste (fig. 13).

Les poussins élevés en batterie (plus de 4 semaines), ne peuvent être mis trop brusquement au sol ou en prairie, car ils ne sont pas immunisés contre la coccidiose. En cas de nécessité, il faut avoir recours à la prophylaxie médicamenteuse.

c) Elevage en arches

Cet élevage sur prairie ou, dans certains cas, sur terrain nouvellement défriché (voir fig. 9) peut être favorable pour éviter la coccidiose, à condition de changer souvent de parcours (rotation). L'idéal serait de changer de parcours tous les deux jours, en laissant les parcours inoccupés pendant un minimum de 24 heures en vue de permettre leur stérilisation par insolation ; chose réalisable au Katanga en période de chaleur (voir diagramme fig. 5).

Les arches doivent être nettoyées à l'eau bouillante. Le labour, en remplacement de la rotation, n'est pas à conseiller, car les ookystes à l'abri de la lumière et de l'oxygène, quoique ne sporulant pas, se conservent plus longtemps et peuvent être un jour déterrés par les volailles.



Photo M. SZABUNIEWICZ

Fig. 8 — *Doyenne des aviculteurs belges au Katanga*
(Ferme près de Kanzenze)



Photo A. ZIELINSKI

Fig. 9 — *Élevage en arches mobiles, ferme de la « Cobelkat » :*
les volailles font le premier nettoyage des parasites
sur les terrains débroussés pour la plantation du tabac

Avec cette méthode, les parcours devront être occupés par les volailles pendant un an et ensuite cultivés et plantés deux ans consécutivement.

2) *Interruption de l'évolution endogène*

La prophylaxie de la coccidiose par l'interruption du cycle évolutif endogène a fait de grands progrès durant ces quelques dernières années. Ce procédé tend à donner à l'organisme une résistance telle qu'il puisse se défendre lui-même.

L'immunisation par vaccination ne peut pas encore être considérée comme une solution d'utilisation pratique. Enfin, l'invention de nouveaux sulfamidés et de produits du groupe Nitrofurazone donne la possibilité d'arrêter l'infection à son stade primaire, avant la déclaration clinique de la maladie.

A — Alimentation

L'alimentation joue un rôle important pour accroître la résistance générale des poussins. Une alimentation de bonne qualité doit contenir tous les éléments nécessaires au bon développement des organismes jeunes. Les erreurs d'alimentation — manque de protéines, de vitamines ou de sels minéraux — constituent un facteur prédisposant aux maladies et facilitent en particulier l'apparition des formes graves de la coccidiose.

Au cours d'une conférence sur la nutrition animale, à l'Université du Maryland en 1954, le D^r COMBS a précisé que certains facteurs, non encore identifiés, sont nécessaires à la bonne croissance et au maintien, chez les volailles, d'un rythme de reproduction normal. Ce sont :

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1° « Fish » or « Liver » factor | (facteur « Poisson » ou « Foie ») |
| 2° « Whey » factor | (facteur « Levures ») |
| 3° « Alfalfa » factor | (facteur « Luzerne ») |

Ces facteurs de développement non identifiés et qui sont supposés être des vitamines encore inconnues, se trouvent dans les farines de poisson, de foie, de levure et de luzerne.

Il a été souligné, au cours de cette conférence, l'importance de la présence, dans la ration, de « méthionine » synthétique (acide aminé), qui augmente le poids des oiseaux, d'après certaines expériences au cours desquelles ce produit a été administré à raison de 1/2 à 1 lb par tonne d'aliment.

Enfin, il ne faut pas négliger d'ajouter des antibiotiques à la nourriture, aux doses suivantes :

- | | | |
|---------------|---------------------------|----|
| Pénicilline : | 2,5 à 5 grammes par tonne | ou |
| Terramycine : | 5 à 10 grammes par tonne | ou |
| Auréomycine : | 5 à 10 grammes par tonne | |

Employés aux taux ci-dessus, ils ne présentent aucun danger mais semblent plutôt favoriser la croissance et protéger les volailles de certaines infections.

B — Immunisation

Le problème de l'immunité naturelle ou acquise est encore toujours discuté. L'immunité naturelle existe puisque les *Eimeria* sont spécifiques pour chaque espèce d'animaux. Quant à l'immunité acquise, on se base, pour certifier son existence, sur le fait que les oiseaux adultes sont plus résistants à l'infection, parce qu'ils auraient, durant le bas-âge, été immunisés en passant une infection légère, souvent inaperçue.

Il ressort des dernières recherches que l'immunisation est possible, mais qu'elle est spécifique pour chaque espèce d'*Eimeria*. Il est important de souligner que cet état d'immunité n'est pas stérilisant, c'est-à-dire que l'organisme prémuni reste porteur d'*Eimeria* et est donc toujours dangereux pour ses congénères. Quant au mécanisme d'action de cet état de prémunition, il semble bien que les anticorps spécifiques contrecarrent la vitalité d'*Eimeria* et facilitent aussi le jeu de la défense cellulaire. Mais, malgré tout, durant la prémunition existe un état d'équilibre assez labile entre hôte et parasite qui peut être influencé par des facteurs intérieurs ou extérieurs (carence alimentaire, conditions hygiéniques) provoquant l'effondrement de cet équilibre et l'apparition de la maladie.

La question de la vaccination s'impose nettement, mais pourra-t-on trouver des procédés pratiques? Une méthode a été mise à l'essai aux Etats-Unis et le traitement se fait en deux fois :

- 1) on mélange différentes souches d'*Eimeria* atténués à l'alimentation des poussins de trois jours;
- 2) 13 jours après, on les traite chimiquement et au 17^e jour, le gros des poussins acquiert l'immunité permanente.

C — Produits chimiques

L'application de différents produits chimiques comme prophylactiques de la coccidiose était en usage depuis longtemps mais sans résultats appréciables.

Une nouvelle ère a commencé avec l'introduction des sulfamides, spécialement Sulfamézathine, Sulfaquinoxaline et les dérivés de groupe Nitrofurazone, qui s'administrent mélangés à l'eau ou aux aliments. Aux Etats-Unis spécialement, beaucoup de firmes préparant des aliments pour volailles, font de la publicité pour leurs mélanges médicamenteux qui protègent les volailles contre la coccidiose aiguë et provoquent même l'immunité.

Les mélanges commerciaux des 1^{er} et 2^e âges contiennent de la Sulfaquinoxaline, de la Sulfamézatine, du Nitrofurazone, du Nitrophénide et récemment du Furazolidone.

Les aviculteurs préparant eux-mêmes leurs mélanges emploient le plus souvent la Sulfaquinoxaline (0,0125 %) ou la Nitrofurazone (0,011 %).

L'application de ces produits est basée sur le fait qu'ils ont une action coccidiostatique se traduisant par le blocage de la schizogonie et la destruction de bon nombre de schizontes permettant à une victime de la coccidiose de résister à l'attaque et d'acquérir même ensuite l'immunité.

Nous donnerons plus loin le mode d'application et la description des sulfamides et dérivés du groupe de Nitrofurazone dans le traitement prophylactique de la coccidiose.

Il est donc possible, avec les produits précités, de protéger les volailles contre la coccidiose aiguë par arrêt du cycle évolutif endogène. Cependant les objections suivantes existent :

1^o jusqu'à présent, tous ces produits sont onéreux;

2^o les sulfamides ne peuvent être utilisés que par intermittence, deux à trois jours de traitement et deux à trois jours d'arrêt. Un traitement prolongé peut provoquer de l'hypovitaminose;

3^o pour le groupe Nitrofurazone, il n'y a aucun danger; toutefois, ce produit est assez coûteux et ne peut être utilisé sans inconvénient que dans l'élevage pour la chair, où les « séries » sont vendues vers l'âge de 12 semaines.

Les nouveaux médicaments, et en particulier les groupes Sulfamides et Nitrofurazone, guérissent les poussins atteints de certaines formes cliniques de coccidiose et les aviculteurs ont tendance à s'y fier entièrement, négligeant la prophylaxie d'ordre général. Ils s'exposent ainsi souvent à de sérieuses déceptions.

La bonne marche d'un élevage avicole ne peut être assurée qu'en satisfaisant aux conditions sanitaires appropriées, à des régimes d'alimentation et d'habitat normaux. Ainsi parviendra-t-on à empêcher l'apparition de la coccidiose et de nombreuses autres maladies, en particulier de la verminose (*Ascaris*, voir fig. 10; *Heterakis* et *Tenia*), et à ne devoir se servir de drogues que comme sauvegarde.

VI — Traitement

Avant de commencer le traitement de la coccidiose, il faut pouvoir diagnostiquer avec certitude la forme clinique de la maladie et, si possible, déterminer l'espèce d'*Eimeria* en cause.

La forme aiguë, au Katanga, est due principalement à *E. tenella* et est facile à déceler. La forme chronique, souvent associée aux nombreuses verminoses, peut facilement échapper aux observations de l'aviculteur et jouer cependant un rôle très important dans l'exploitation avicole, où elle affecte sérieusement la ponte et la résistance naturelle des sujets.

La thérapeutique de la coccidiose a fortement progressé ces dernières années; il existe des produits très efficaces pour arrêter la maladie au début, mais pour qu'ils donnent les résultats voulus il faut :

- un diagnostic précis,
- une observance stricte de la posologie des produits employés.

Nous donnons ci-après un résumé de la thérapeutique, suivant son ordre chronologique d'application durant ces dernières années (1949 - 1954).

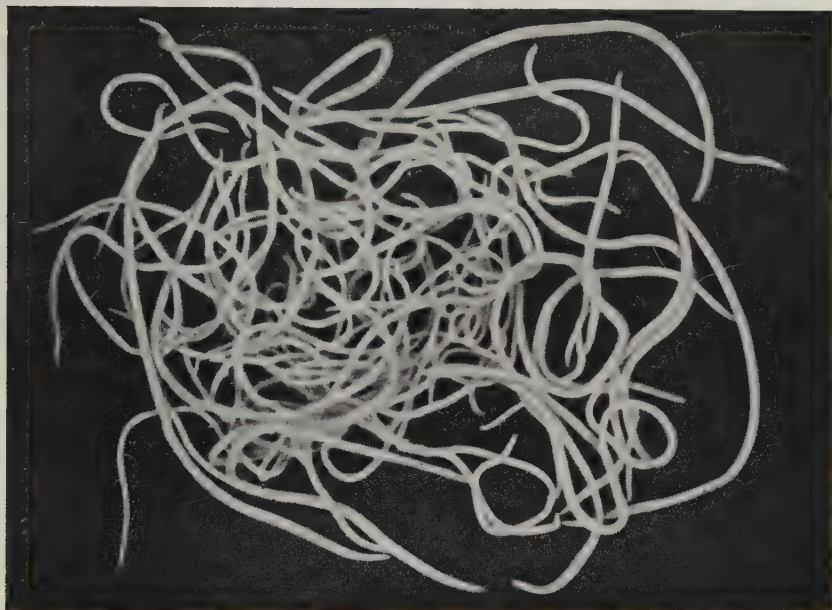


Photo M. SZABUNIEWICZ

Fig. 10 — L'autopsie d'une poule montre : ascaridiose associée à la coccidiose chronique ; 84 *Ascaris galli*, dont 40 ♀ et 44 ♂ (Ferme près de Kolwezi)

1° Sulfaguanidine, p-aminobenzène-sulphonylguanidine (1949)

Dérivé du Sulfanilamide, elle est mal résorbée par la muqueuse de l'appareil digestif et se maintient dans les intestins à une concentration élevée. Cette propriété, si l'on dépasse la dose ou si l'on fait un usage prolongé du médicament, peut provoquer l'avitaminose K et B par modification de la flore intestinale. Pour éviter cette grave complication, il est nécessaire de fournir, pendant tout le traitement, de la luzerne, des épinards, des choux ou des tomates, à raison de 15 % de la ration alimentaire.

Posologie

a) comme curatif, ce sulfamide ne donne que des résultats peu favorables et est abandonné en thérapeutique de la coccidiose aviaire ;

b) prophylactiquement, il a donné de meilleurs résultats et son dosage, selon P. LEVINE, est le suivant :

- 1° Contre *E. necatrix* : 1,5 % de la ration de farineux
- 2° Contre *E. tenella* : 1 % de la ration de farineux
- 3° Contre d'autres *E.* : 0,5 à 1 % de la ration de farineux

La dose de 1 à 1,5 % ne peut être appliquée plus de deux semaines consécutivement, car elle provoque un arrêt dans le développement et même une diminution de poids.

Personnellement, nous avons procédé au traitement prophylactique en milieu infecté de la façon suivante :

1° à partir de leur 3^e jour, les poussins reçoivent, pendant 3 jours, de la pâtée avec 0,5 de sulfaguanidine;

2° à leur transfert en poulailler, vers leur 30^e jour, ils reçoivent la même dose, à des intervalles d'une semaine, et cela jusqu'à l'âge de 10 semaines, période pendant laquelle les poussins sont le plus sensibles à l'infection.

Dans d'autres cas, nous avons utilisé, en saison chaude, une solution à 1 pour 1.000 (solubilité de 0,1 % à 25° C) dans l'eau de boisson, tout en ne dépassant jamais 2 semaines de cure.

La sulfaguanidine, bien qu'ayant donné des résultats favorables pour la prophylaxie de la coccidiose en milieu infecté, cède aujourd'hui la place à des sulfamides plus actifs.

2° Sulfamérazine et Sulfadimérazine (1950-1954)

Ces deux sulfamides sont des dérivés méthylés de la sulfamido-pyrimidine et la méthylation de ce dernier groupe donne :

- la sulfamérazine (un dérivé monométhylé) et
- la sulfadimérazine (un dérivé diméthylé).

L'action de ces deux sulfamides s'étend non seulement aux bactéries telles que *Pasteurella* et *Salmonella* (choléra, pullorose et typhose), mais encore aux coccidies des différents animaux et surtout des oiseaux.

Sulfamérazine

Les essais de traitement de la coccidiose cæcale (*E. tenella*) avec la sulfamérazine non soluble, mélangée aux pâtées à 0,5 % et administrée au début de la maladie, ont donné des résultats satisfaisants, mais amoindris quand les volailles avaient déjà perdu l'appétit. Pour éviter ce dernier inconvénient, nous avons été obligés de traiter individuellement les sujets malades (3 jours consécutifs).

Sulfamézathine

Dès que d'autres laboratoires proposèrent un sulfamide très voisin de la sulfadimérazine et présenté sous le nom de: Sulfaméthazine ⁽¹⁾ ou Sulfamézathine ⁽²⁾ nous leur avons donné la préférence.

⁽¹⁾ Produit de LEDERLE Laboratories, American Cyanamid Company. N. Y.

⁽²⁾ Produit de Imperial Chemical (Pharmaceuticals) Ltd., Manchester.

ce, étant donné leur prix de revient plus bas et leur présentation sous forme soluble. Comme la sulfamézathine a été livrée au Kautanga à meilleur marché, elle reste le produit le plus important pour le traitement de la coccidiose.

La sulfamézathine, 2-(p-aminobenzensulfonamide) 4 : 6-diméthylpyrimidine, est présentée sous forme non soluble pour mélange aux pâtes, sous forme soluble (sodée) en comprimés et en solution à 16 % à mélanger à la boisson, préparée spécialement pour les oiseaux. Il existe également une solution sodique stérile à 33 1/2 % pour injections intramusculaires, intrapéritonéales et intraveineuses.

Les deux solutions sodiques sont légèrement alcalines et ont, de ce fait, tendance à réagir au fer; il est donc nécessaire, si l'on utilise des abreuvoirs en fer galvanisé, d'employer du matériel neuf ou d'enduire les parties usées de vaseline.

C'est un sulfamide de faible toxicité, mais qui, administré pendant plus de 10 jours consécutifs, peut provoquer de l'avitaminose par son action sur la flore intestinale. Il a un goût amer et, de ce fait, certains sujets boivent moins, principalement au début de la cure.

Absorbée rapidement et excrétée lentement, elle peut être administrée à des intervalles moins fréquents que les autres sulfamides (important pour le gros bétail). Le sel sodique injecté par voie intramusculaire, intrapéritonéale ou intraveineuse ne provoque pas de réactions locales défavorables et peut être employé pour tous les cas où la thérapeutique par sulfamides s'impose.

En ce qui concerne les volailles, elle a donné des résultats remarquables contre la coccidiose, la diphtérie et les infections secondaires de coryza. Elle donne aussi d'assez bons résultats contre la pullorose (Odoux-20), la typhose (Clark-4) et le choléra aviaire.

La Sulfamézathine appliquée au début de la maladie, dès l'apparition de traces de sang dans les matières fécales, provoque une guérison spectaculaire de la coccidiose, tandis qu'en cas de coccidiose non décelée, elle diminue la mortalité dans de fortes proportions. Celle-ci peut néanmoins encore s'élever à plus de 10 %.

Voici deux exemples pris dans nos notes de clinique :

1° La ferme de la Kiantete nous envoie deux poussins morts et un vivant, d'un lot dont certains sont atteints cliniquement et d'autres sont encore bien portants; nous conseillons la sulfamézathine à 0,2 % dans la boisson. Le lendemain, 4 décès encore et le surlendemain plus aucun. Le restant de ce lot de 300 poussins a été élevé pratiquement sans pertes et les poulettes ont commencé à pondre vers 5 mois et demi.

2° La ferme des Flandres nous appelle pour diagnostiquer la cause de la mort de quelques poussins et du mauvais état général d'un lot de 350 poussins. L'autopsie (fig. 3) ainsi que l'examen clinique (fig. 2) montrent la coccidiose suraiguë (75 % des poussins

sont déjà fortement atteints). On administre de la sulfamézathine à 0,2 % dans l'eau de boisson. Le traitement et les pertes se présentent comme suit :

Dates	Mortalité	Traitement	Examen coprologique
24- 9-54	1	Sulfamézathine 0,2 % dans l'eau de boisson	<i>E. tenella</i> + + + + (ookystes)
25- 9-54	2	» » » »	» + + + +
26- 9-54	3	» » » »	» + + + +
27- 9-54	4	» » » »	» + + + +
28- 9-54	3	» » » »	» + + +
29- 9-54	2	néant	» + +
30- 9-54	3	»	» +
1-10-54	4	»	» +
2-10-54	3	Sulfamézathine 0,2 %	» +
3-10-54	2	»	» +
4-10-54	1	»	» +
5-10-54	1	néant	» +
6-10-54	2	»	» +
7-10-54	1	»	» +
8-10-54	—	»	» +
9-10-54	—	»	» +
10-10-54	—	»	» +

Le restant de ce lot de 350 poussins a été élevé sans pertes, mais les poulettes ont commencé à pondre vers 7 mois.

Posologie

A — Le traitement

1^o 0,05 g de sulfamézathine en poudre, par oiseau et par jour, mélangé à la nourriture, ou

2^o 0,2 % dans l'eau de boisson, préparée à partir de la solution sodique à 16 % ou 33 1/2 %; dans le premier cas, 12 cm³ ou une cuillerée à soupe par litre d'eau; dans le second cas, 12 cm³ ou une cuillerée à soupe pour 2 litres d'eau.

Ce second procédé est plus efficace que celui qui est cité au n^o 1.

D'après S. DAVIES et S. KENDAL, il est recommandable de faire suivre aux volailles un traitement discontinu : trois jours de cure, deux jours de repos et trois jours de cure. L'expérience démontre que cette manière de procéder augmente énormément l'efficacité de la médication.

Dans la plupart des cas, nous appliquons un traitement de trois jours qui suffit à couper le cycle évolutif de la coccidiose. Pour les formes très graves, c'est exceptionnellement qu'on prolonge le traitement jusqu'à 5 jours. En cas de nécessité, on recommence une seconde cure après deux ou trois jours de repos.

Comme l'application de Sulfamézathine provoque chez les volailles adultes une diminution de ponte, nous conseillons aux aviculteurs de n'utiliser ce produit qu'en cas de diagnostic tout à fait certain (voir diagramme fig. 11).

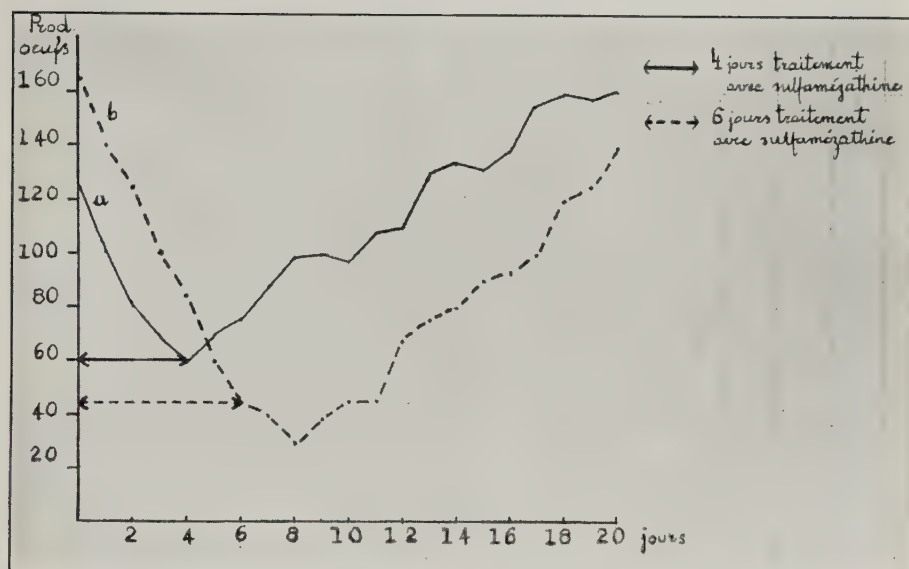


Fig. 11 — Diagrammes de pontes (Ferme t' Bronhof - Jadotville) :

- 250 poules âgées de 7 1/2 mois atteintes de coccidiose subaiguë (*E. tenella* et *E. necatrix*) et traitées 4 jours avec la Sulfamézathine à 0,2 % dans l'eau de boisson.
- 240 poules âgées de 8 mois atteintes de coccidiose subaiguë (*E. tenella* et *E. necatrix*) et traitées 6 jours (contre indication de la posologie) avec la Sulfamézathine à 0,2 % dans l'eau de boisson.

B — La prophylaxie

Prophylactiquement, la Sulfamézathine est aussi d'utilisation courante contre la coccidiose, la pullorose, le coryza contagieux et le choléra aviaire. Différents modes d'administration sont à conseiller.

Dans les élevages où il y a danger de pullorose, on traite les poussins d'un jour pendant trois à cinq jours pour arrêter les pertes dues à cette maladie.

Quant aux élevages indemnes de pullorose, on peut y traiter prophylactiquement les poussins en milieu infecté, contre la coccidiose, vers leur troisième jour et ensuite deux ou trois fois, à des intervalles de 7 à 10 jours et à dose réduite : 0,25 % de produit en poudre dans les pâtées ou 0,1 % dans l'eau de boisson et ce toujours durant trois jours.

Nos observations de cinq années sur l'emploi de Sulfamézathine nous permettent de donner l'appréciation suivante :

1. La Sulfamézathine, comme curatif de la coccidiose cæcale aiguë chez les poussins, est le plus actif de tous les produits connus à ce jour.

2. Elle est en même temps prophylactiquement efficace contre la pullorose, le choléra et le coryza contagieux.

3. Par contre, la Sulfamézathine provoque chez les pondeuses, même à dose normale, une diminution de la ponte et, de ce fait, ne doit être employée qu'exceptionnellement.

3° Sulfaquinoxaline (1952-1954)

C'est un sulfamide dérivé du Sulfanilamide, très apprécié dans le domaine avicole aux Etats-Unis et au Canada depuis 1949 et depuis 1951 en Grande-Bretagne. Au Congo, où il est présenté sous le nom de « Embazin » ⁽¹⁾, nous avons commencé à l'utiliser en 1952.

Selon Horton SMITH, la Sulfaquinoxaline est quatre fois plus active que la Sulfamézathine, pratiquement sans toxicité aux doses normales, sans goût et facilement acceptée par les poussins tant dans les pâtes que dans les boissons. Chez les pondeuses, elle n'influence presque pas la ponte et, si celle-ci diminuait, ce ne serait que l'influence de la coccidiose et non celle du médicament.

D'après différentes études, elle est préventive et curative de la coccidiose cæcale et duodénale (*E. tenella*, *necatrix*, *maxima* et *acervulina*).

Posologie

L'Embazin (Sulfaquinoxaline) est présenté en solution à 10,32 % et en poudre « Premix ».

A — Le traitement

Pour le traitement, le produit peut être mélangé à l'eau de boisson ou à la pâtée :

1° 0,05-0,65 % de produit pur dans l'eau de boisson préparée à partir de la solution sodique « Embazin » à 10,32 % (6 cm³ par litre ou 2 cuillerées à soupe par 4,5 litres d'eau); en général, 4 à 5 jours de traitement suffisent, même pour les cas sérieux.

2° 4 oz. (113,6 g) d'Embazin Premix (en poudre) pour 112 lbs (50 kg) de pâtée; la cure doit durer 7 jours.

Le traitement avec le produit soluble est le plus efficace, car les sujets malades peuvent perdre l'appétit, mais boiront toujours normalement.

(1) Produit de MAY & BAKER Ltd., Dagenham, England.



Photo A. HOSSLET

Fig. 12 — Élevage-batterie de pondeuses
(élevage avicole près d'Elisabethville)



Photo A. HOSSLET

Fig. 13 — Élevage-batterie : on voit dans le même bâtiment deux batteries de poussins et une batterie de poules ; ce procédé n'est pas à conseiller, tant pour la transmission de la coccidiose que de la leucose

B — La prophylaxie

Aux Etats-Unis et au Canada, les pâtes médicamenteuses sont fort employées pour la prophylaxie de la coccidiose et la sulfaquinoxaline y joue un grand rôle. En Angleterre, par contre, il a été fait certaines objections à son emploi en prophylaxie.

La sulfaquinoxaline s'emploie comme préventif de la coccidiose et du choléra (CAMPBELL), dans les pâtes et également dans l'eau de boisson.

1° Les pâtes médicamenteuses se préparent à raison de 4 oz. (113,6 g) d'Embazin Premix pour 112 lbs (50 kg) d'aliment de premier âge; on en nourrit les poussins 2 jours consécutifs, suivis de 3 jours de repos (pâte non médicamenteuse); ce procédé est à continuer pendant 4 semaines.

2° L'eau de boisson doit être préparée comme suit : 1/2 oz. (15 cm³) d'Embazin (solution) à 10,32 % pour 1 gallon (4,5 litres) d'eau; cette solution correspond à 0,025-0,03 % de la sulfaquinoxaline pure. Il faut également traiter 2 jours consécutifs, suivis de 3 jours de repos, comme au 1° ci-dessus.

Le traitement prophylactique doit être commencé 7 jours avant l'apparition possible de la maladie, c'est-à-dire sur des poussins de 3 jours.

Les traces de sang dans les selles des poussins traités prophylactiquement ne doivent pas toujours être considérées comme un défaut de l'action du médicament; ce n'est rien d'autre qu'une contamination légère, après laquelle, vers le 14^e jour, peut s'établir la prémunition.

Nos observations de trois ans sur l'emploi de la sulfaquinoxaline nous permettent de donner les précisions suivantes :

1° La sulfaquinoxaline, comme curatif, donne de bons résultats pour la coccidiose cæcale subaiguë, tandis que dans les épidémies aiguës l'action est trop tardive et beaucoup de sujets traités peuvent encore mourir.

2° Dans le traitement de la coccidiose duodénale, les résultats sont fort favorables s'il n'y a pas d'autres maladies (leucose, parasitisme, etc.) et si le diagnostic est précis (voir diagramme fig. 4).

3° En application comme préventif de la coccidiose, elle est moins toxique que les autres sulfamides et peut trouver ici son emploi, spécialement dans les élevages infectés.

4° Elle est aussi appréciée en prophylaxie du choléra aviaire, mais est par contre sans action contre une infection due au groupe *Salmonella* (pullorose, typhose). C'est là une grave déficience.

★

★ ★

Le traitement de la coccidiose avec les sulfamides, et principalement avec la sulfamézathine et la sulfaquinoxaline, a fait réaliser un grand pas dans la lutte contre cette maladie. Nous attirons toutefois l'attention des aviculteurs sur certaines règles à observer en utilisant les sulfamides :

1° La posologie doit être strictement observée.

2° Les mélanges, spécialement les farineux, doivent être faits avec toute la précision possible.

Les pâtes médicamenteuses se préparent comme suit : après pesée des quantités indiquées de médicament et de farine, on mélange les deux à quantité égale; ce premier mélange sera remélangé à une nouvelle quantité de farine égale à quatre fois son poids, puis ce nouveau mélange à une quantité de farine égale à huit fois son poids et enfin ce dernier au restant de la farine, de façon à obtenir la concentration désirée.

Pour un élevage important, l'achat d'un malaxeur mécanique s'impose.

3° Les solutions de ces drogues doivent être préparées *ex tempore* (1 fois par jour), tant par économie qu'au point de vue de son activité.

L'eau médicamenteuse doit être la seule source de boisson pour les sujets traités et la consommation journalière sera d'environ : 8 litres pour 100 poussins de 2 semaines, 20 litres pour 100 poulets, 32 litres pour 100 bonnes pondeuses.

4° La non-observance de la posologie ou de la technique d'application des sulfamides peut être cause de l'échec du traitement, provoquer de l'hypovitaminose d'origine antibactérienne ou encore donner naissance à des souches microbiennes sulfamido-résistantes; c'est pour cette raison qu'on ne conseille qu'exceptionnellement d'administrer les sulfamides comme prophylactiques.

4° Nitrofurazone (5-nitro-2-furaldéhyde semicarbazone) (1953-1954)

Elle est le seul produit de ce groupe que nous ayons expérimenté. Ce n'est pas un sulfamide, mais elle est souvent erronément considérée comme tel par les aviculteurs.

Depuis son introduction aux Etats-Unis (1949) et en Angleterre (1952), elle connaît un très gros succès, à cause de son innocuité quand elle est employée à titre préventif dans les mélanges pour volailles.

Ce produit est très peu toxique. On peut l'utiliser durant de longues périodes sans risquer de provoquer de l'avitaminose ou de créer des souches microbiennes résistantes.

La nitrofurazone, présentée sous forme d'un mélange « Nefco »⁽¹⁾ est livrée en deux formules :

1^o « Nefco Premix », contenant 1,1 % de nitrofurazone dans un excipient inerte qui facilite le mélange, s'administre seulement dans les farines, en supprimant toute autre nourriture sauf la boisson.

2^o « Nefco Sol », qui est apparu tout dernièrement sur le marché, est présenté en sachets de poudre soluble en dose suffisante pour 9 litres d'eau. Pour le dissoudre, il faut le mélanger à 2 litres d'eau bouillante et, après une minute, ajouter les 7 litres restants.

Posologie

Selon le producteur, on peut envisager trois modes d'utilisation :

- traitement curatif : 7 jours,
- traitement préventif : périodes de 10 jours,
- administration prophylactique continue.

A — Le traitement

On applique le traitement curatif de 7 jours en cas de coccidiose cliniquement déterminée. Toutes les volailles reçoivent de la farine avec 0,02 % de nitrofurazone, soit :

- 100 g « Nefco Premix » pour 6 kg de farine (suffisant pour 25 poussins âgés de 4 à 5 semaines);
- 400 g « Nefco Premix » pour 24 kg de farine (suffisant pour 100 poussins âgés de 4 à 5 semaines).

« Nefco-Sol » est à administrer dissous en quantité nécessaire pour 1 jour; durant le traitement, on ne donnera aux poussins qu'une alimentation sèche.

Malgré la cure, les poussins peuvent encore avoir des selles sanguinolentes et, dans certains cas, il faudra répéter la cure de 7 jours après une interruption de 5 jours.

B — La prophylaxie

1^o Le traitement préventif (période de 10 jours) avec « Nefco Premix ». On procède à l'administration de la Nitrofurazone par périodes de 10 jours, avec des intervalles de 5 jours entre les traitements : 10-5-10-5-10. Les farines doivent contenir 0,01 % de Nitrofurazone, soit 100 g de « Nefco Premix » pour 12 kg.

Ce mode de traitement est indiqué dans les exploitations avicoles où la coccidiose a toujours existé, après avoir mis les sujets en milieu contaminé, si le temps est mauvais ou si les poussins ont atteint l'âge de 3 semaines.

(1) Produit de MM. A. J. WHITE, Ltd., 120 Coldharbour Lane, London. Nous remercions vivement MM. A. J. WHITE (South Africa) PTY. Ltd., Diesel Street, Port Elizabeth, qui ont bien voulu mettre à notre disposition la nitrofurazone « Nefco-Sol » nécessaire à nos essais.



Photo C.S.K.

Fig. 14 — *Poulailler à litière permanente*
(ferme près d'Elisabethville)



Photo C.S.K.

Fig. 15 — *Détail du poulailler à litière permanente* ⁽¹⁾

(1) Le service de la Colonisation du Comité Spécial du Katanga fournit, sur demande, le plan de ce poulailler.

Les poussins ainsi traités sont protégés contre la coccidiose jusqu'à 6 semaines environ, donc durant la période où ils sont le plus sensibles à cette maladie. L'immunité est possible à condition qu'ils fassent une légère infection.

2° L'administration continue de la Nitrofurazone.

Les farines doivent contenir 0,005 % de Nitrofurazone, soit 100 g de « Nefco Premix » pour 25 kg. Cette concentration est suffisante pour prévenir de graves infections. La méthode est fort en usage dans les élevages pour la chair, où l'on commence à traiter les poussins de 1 à 2 semaines jusqu'au moment de leur vente vers 12 semaines.

Si durant le traitement continu, on constate de la coccidiose aiguë, il faut aussitôt faire une cure de 7 jours avec « Nefco Sol ».

L'administration continue est critiquée par certains qui prétendent qu'elle préserve les sujets jusqu'à l'âge de 10-12 semaines, mais qu'ils deviennent ensuite fort sensibles à la coccidiose duodénale. Cette méthode serait donc bonne dans les élevages pour la chair seulement.

D'après diverses études, il ressort que les mélanges au Nitrofurazone doivent être administrés avant l'apparition de la coccidiose aiguë, dès constatation des premiers symptômes, même douteux. Les traitements intermittents de 10 jours peuvent sérieusement diminuer les risques de formes graves de coccidiose et souvent provoquer l'immunité des volailles. Les règles de prophylaxie générale ne doivent en aucun cas être négligées.

Selon nos observations, dans quelques cas de coccidiose aiguë, traités pour expérience, « Nefco Premix » ne paraît efficace qu'en cas d'épidémies faibles. Dans les formes suraiguës, son action était tardive et la mortalité relativement élevée, tandis que « Nefco Sol » a donné de meilleurs résultats, dès les premiers essais.

La Nitrofurazone semble être, à l'heure actuelle, en aviculture, le meilleur coccidiostatique préventif. On lui reproche cependant son inefficacité contre *Salmonella*, mais cette lacune est comblée par l'invention toute récente d'un autre produit de ce groupe, la Fura-zolidone-NF-180 ⁽¹⁾ ⁽²⁾, très efficiente contre la pullorose, la paratyphose et la typhose aviaires.

5° Ruthénol (1954) ⁽³⁾

C'est un produit de composition : Solution physiologique isotonique 8 p.m. de Chlorure de Sodium + Chlorhydrate de tétramé-

⁽¹⁾ « Neftin », produit de MM. A. J. WHITE, Ltd., London.

⁽²⁾ « Furoxone », produit de WINTHROP-STEARN, Inc., New-York. N.-Y.

⁽³⁾ Produit de Francott Institute of Scientific Research, Forest Hills, New-York. Distributeurs : Buys & Co, 36, rue Ernest Gossart à Bruxelles. Nous remercions M. Buys et Co, qui ont bien voulu mettre les échantillons de produit à notre disposition.

thylthionine + Chlophylle dialysée. Ce substratum a été soumis à l'action d'ionisation sélective, d'ordre physique, particulière pour chaque espèce d'animal.

Le Ruthénol est d'une innocuité totale, même à très fortes doses et peut être conservé sans délai de péremption.

Son action contre différentes infections, tant microbiennes que parasitaires, est due à l'activation du rythme physiologique de l'assimilation et de l'oxydation cellulaire, qui maintient le potentiel de défense naturelle à son niveau le plus élevé. Il permet à l'organisme de réagir rapidement aux infections les plus diverses et d'éliminer les parasites. Selon Francott Institute (New York), son action est celle d'un « équilibrant organique général ».

Le Ruthénol a trouvé son application en Belgique, depuis 1949, dans la lutte contre la coccidiose. Il est spécialement utilisé pour aider à arrêter l'infection et favoriser le développement de sujets atteints de déficiences physiques inhérentes à la coccidiose.

Posologie

1^o Poussins jusque 6 semaines :

a) Dosage curatif : 1 cuillerée à café de Ruthénol dans 5 litres de boisson pour 250 sujets, à distribuer le matin et, après absorption, remettre de l'eau pure à la disposition des volailles. Ce traitement est à continuer pendant 3 semaines et à faire suivre de la cure préventive comme ci-dessous.

b) Dosage préventif : 20 gouttes dans 5 litres de boisson tous les jours pendant 6 semaines.

2^o Volailles adultes :

a) Dosage curatif : 1 cuillerée à soupe dans 5 litres de boisson (eau pure, lait écrémé) pour 250 sujets, le matin pendant 3 semaines, après quoi il est fortement conseillé de continuer les doses préventives.

b) Dosage préventif : 1 cuillerée à soupe dans 5 litres de boisson, une seule fois par semaine.

Selon M. F. ROUZE, conférencier officiel du Ministère de l'Agriculture, les sulfamides ne semblent enrayer la coccidiose que partiellement et temporairement. La vitalité des sujets diminue et leur croissance est retardée. Par contre, le traitement par le Ruthénol, même à doses réduites, arrête rapidement l'infection et favorise le développement des sujets.

Nos expériences, avec des échantillons de ce produit, ont été faites sur quelques lots de poussins ayant passé une infection grave de coccidiose cæcale et les résultats ont été satisfaisants. Toutefois, nous ne pouvons pas encore en tirer des conclusions plus détaillées, étant donné que nos expérimentations ont été faites sur un trop petit nombre de sujets.

VII — Hypovitaminose due aux Sulfamides et à la Coccidiose

Les sulfamides et même les produits du groupe Nitrofurazone, administrés aux volailles *per os* et à fortes ou moyennes doses, pendant plusieurs jours, peuvent provoquer des hypovitaminoses. Les sulfamides donnent, en ce cas, naissance aux hypovitaminoses B₁, acide folique, biotine et, peut-être, à d'autres encore inconnues. Le groupe Nitrofurazone peut être cause de carence en vitamine B₂ (Riboflavine), mais seulement pour une dose curative doublée ou préventive quadruplée.

HARWOOD et STUNZ attirèrent l'attention sur la possibilité d'accidents paralytiques chez les volailles traitées à la Nitrofurazone, lors de déficiences simultanées en riboflavine dans les aliments. PETERSON et HYMANs signalèrent un retard de croissance lors d'administration de la Nitrofurazone à la concentration de 0,02 %.

Sur la base de ces observations, la prévention et la guérison de la coccidiose, par les sulfamides, doivent se faire par administration intermittente du produit (2 ou 3 jours de traitement, suivis de 2 ou 3 jours de repos). L'addition de quelques mg de riboflavine par kg d'aliment s'impose lorsqu'on n'est pas certain d'une homogénéisation de la Nitrofurazone.

Les hypovitaminoses peuvent provenir aussi d'un déséquilibre dans l'alimentation — fréquent au Congo — ou encore d'entérite chronique due à la coccidiose.

Pour tous ces cas, des aliments riches en vitamines B sont à prescrire. Voici les plus importants :

- la levure riche en vitamines : B¹, B², B³, PP et choline
- les produits laitiers : B², B³, B¹²
- la farine de viande : B², B¹², PP et choline
- la farine de poisson : B², B¹², PP et choline

Tous ces aliments sont aussi riches en albumine et ne présentent qu'un seul inconvénient, celui d'être chers.

SAMENVATTING

Profylaxis en behandeling van de hoendercoccidiose in Katanga

Gedurende de laatste jaren werd grote vooruitgang geboekt zowel in de profylaxis als in de behandeling van de hoendercoccidiose bij middel van scheikundige producten en zelfs door vaccinatieproeven. Desniettemeenstaande mogen de profylactische maatregelen geenszins verslapt worden, daar ze steeds bijdragen tot het vermijden van nog vele andere ziekten dan de coccidiose. Een geneeskundige profylaxis is een middel te meer in de bestrijding van de hoendercoccidiose.

De volgende waarnemingen werden gemaakt betreffende de profylaxis en de behandeling van de in Katanga zo verspreide coccidiose.

1. « Voorkomen is beter dan genezen » ligt aan de grondslag van een goede en rationele hoenderteelt. Een goed beheer is steeds de meest doeltreffende controle en de minst kostelijke.

2. Voor de profylaxis bestaat er een bijna volmaakt product : Nitrofurazone. Men mag het zonder onderbreking toedienen voor vleeskuikens (0,005 % Nitrofurazone = 100 g « Nefco Premix » voor 25 kg meel) ; voor de legkuikens dient men toe per perioden van 10 dagen, onderbroken gedurende 5 dagen, tot op de ouderdom van 6 weken (0,01 % Nitrofurazone = 100 g « Nefco Premix » voor 12 kg meel).

3. Vooraleer een helende behandeling te beginnen moet men zeker zijn van de diagnose.

4. Voor de behandeling van de acute blindedarmen-coccidiose bij kuikens wordt Sulfamezathine gebruikt, in de verhouding van 2 g voor 1 l water gedurende 3, maximum 5 dagen, naar gelang van de ziektegraad ; indien nodig wordt de kuur herhaald na 3 dagen. In totaal maximum 3 kuren.

5. Voor onderacute en chronische coccidiose bij de leghennen gebruike men 0,5 g Sulfaquinoxaline voor 1 l drinkwater gedurende 4 à 5 dagen (2 soeplepels Embazin-oplossing van 10,32 % per gallon water).

6. Sulfamiden moeten nauwkeurig toegediend worden volgens de aangegeven posologie : te geringe doses zijn ondoeltreffend en kunnen de verliezen niet tegenhouden, terwijl te hoge doses bij de kuikens groeistilstand of hypovitaminose kunnen verwekken en bij de leghennen langdurige onderbreking in de leg.

7. Een sulfamidebehandeling moet samengaan met een rijke vitaminevoeding.

8. Het kan nuttig zijn Ruthenol toe te dienen als aanvulling voor de behandeling van de coccidiose met sulfamiden, in het bijzonder voor zware epidemieën.

BIBLIOGRAPHIE

1. *Aviculteurs belges*, Bruxelles, n° 4, p. 3 (1954).
2. BIESTER, H. E. et DEVRIES, L. — *Diseases of poultry*, U. S. A. (1945).
3. CAMPBELL, M., EVELETH, D. F., GOLDSBY, A. I. — *Vet. Med.*, U. S. A., n° 1, p. 28 (1952).
4. CLARK, C. H. — *Journal of the Am. Vet. Med. Assoc.*, n° 835, p. 279 (1946).
5. COMBS, F. — *The Am. Brahman*, Houston, n° 5, p. 5 (1954).
6. GOSGROVE, A. S. — *Vet. Med.*, U. S. A., n° 9 (1954).
7. COULTER, R. A. S. — *Irish Vet. Journ.*, Dublin, n° 4, p. 191 (1950).
8. CURASSON, G. — *Traité de Protozoologie vét. et comparée*, Paris (1943).
9. DAVIES, S., KENDAL, S. — *The Vet. Record*, London, vol. 66, n° 19 (1954).

10. DEOM, S., MORTELMANS, J. — *Annales de Méd. Vét.*, Bruxelles, n° 2 (1954).
 11. DORSMANN, W. — *Tijds. v. Diergeneeskunde*, 78, p. 882 (1954).
 12. ENIGK, K. — *Arch. f. Wiss. prakt. Tierheil.*, p. 439 (1936).
 13. FISH, F. F. — *Journal Am. Vet. Med. Assoc.*, p. 543 (1932).
 14. Francott Institute. — *Doc. Scient.*, Bruxelles, n° 1, pp. 1-10 (1953).
 15. HERRICK, C. A. — *Poult. Sc.*, n° 14, p. 246 (1935).
 16. HERRICK, C. A. — *Poult. Sc.*, n° 15, p. 322 (1936).
 17. HORTON SMITH, C. — *Poultry Field*, n° 7 (1954).
 18. HORTON SMITH, C. — *Tijds. v. Diergeneeskunde*, 78, p. 907 (1935).
 19. HORTON SMITH, C. — *The Vet. Record.*, London, July (1952).
 20. KIRKPATRICK, G. — *Poultry Tribune*, U. S. A., n° 3 (1954).
 21. LESBOUYRIES, G. — *La Pathologie des Oiseaux*, Paris (1941).
 22. LEVINE, P. P. — *Cornel Vet.*, Ithaca, n° 30, p. 127 (1940).
 23. LEVINE, P. P. — *Journal of the Am. Vet. Med. Associat.*, vol. CVI, p. 88 (1945).
 24. LEVIS, P. A. — *Journal exp. Med.*, p. 263 (1924).
 25. ODOUX, M. — *Rec. Méd. Vet.*, Alford, n° 7, p. 459 (1954).
 26. Office de Nutrition, Bruxelles, publication n° 5 (1954).
 27. PERARD, Ch. — *Ann. Inst. Pasteur*, 39, pp. 505-542 (1925).
 28. PERARD, Ch. — *Rev. Gén. Méd. Vét.*, p. 421 (1925).
 29. *Poultry Tribune*, n° 3, p. 14 (1954).
 30. REYNOLDS. — *Ever. Poultry Mag.*, 10, p. 29 (1954).
 31. SWALES, W. S. — *J. of the Am. Vet. Med. Assoc.*, n° 831 (1946).
 32. WETZEL, R. — *Zentralbl. f. Bakt. Paras. Infekkr. und Hygiene*, pp. 158-199 (1952).
 33. HARWOOD, P. D. et STUNZ, D. I. — *Ann. N. Y. Acad. Sc.*, 52, pp. 538-592 (1949).
 34. HARWOOD, P. D. et STUNZ, D. I. — *J. Parasitol.*, 35, pp. 175-182 (1949).
 35. PETERSON, E. H. et HUYMANS, T. A. — *Amer. J. Vet. Res.*, 11, pp. 278-283 (1950).
-

Recherches sur la bilharziose des bovidés (*Schistosoma bovis*) dans le Haut-Ituri (Région de Bunia-Irumu)

par

le Docteur J. SCHWETZ

Professeur honoraire de l'Université de Bruxelles

INTRODUCTION

La présence de *S. bovis* avait été signalée dans différentes régions du Congo belge par plusieurs auteurs : par L. VAN DEN BERGH au Haut-Katanga (1), par J. WÉRY au Ruanda (Kisenyi) (2), par J. GILLET à l'île Mateba (Bas-Congo) (3) et par A. FAIN et E. LAGRANGE dans l'Ituri (4).

Mais dans l'étude de VAN DEN BERGH il s'agit de bêtes importées de la Rhodésie. J. WÉRY signale un cas « d'hématurie chronique » avec la présence de deux œufs de *S. bovis* dans la vessie, sans aucun autre examen de la bête malade en question.

Restent les deux autres régions. A l'île Mateba, foyer de bilharziose vésicale humaine, J. GILLET a trouvé, dans le mésentère des bovidés, des vers adultes de *S. bovis*. Enfin, A. FAIN et E. LAGRANGE ont examiné un certain nombre de bovidés à Bunia et à Irumu et ont trouvé des adultes de *S. bovis* dans le mésentère et même, plusieurs fois, des œufs dans le raclage de la muqueuse intestinale, mais pas dans les selles.

Les auteurs se bornent à énumérer les divers gastéropodes pulmonés de la région (déjà signalés précédemment par d'autres) (6), sans s'occuper davantage du rôle de tel ou tel autre de ces mollusques dans l'endémie schistosomique en question. C'est cette lacune que nous avons pu combler tout récemment, lors d'un court séjour dans le Haut-Ituri.

★

★ ★

Irumu et Bunia sont deux vieux foyers de bilharziose intestinale humaine, qui avaient été étudiés par nous en 1949 et décrits en 1950 (5) et en 1951 (6). Aucun cas de bilharziose vésicale — du moins autochtone — n'y avait été signalé. Comme conséquence, les planorbes des divers ruisseaux de ces deux agglomérations furent trouvés parasités (émettant des cercaires de *Schistosoma*) dans une forte proportion. Tandis que les *Physopsis* de ces mêmes ruisseaux étaient complètement négatifs.

Revenu dans la région, en mars-avril 1955, pour voir, entre autres, le résultat éventuel de la prophylaxie médicamenteuse contre la bilharziose intestinale humaine de Bunia et du Lac Albert, nous avons décidé de profiter de l'occasion pour élucider l'endémiologie de la bilharziose des bovidés avec ses deux aspects : parasitologique et, surtout, malacologique.

I. Sur la bilharziose des bovidés et son hôte intermédiaire dans la région de Bunia

A. Aspect parasitologique

Pour l'aspect parasitologique, nous nous sommes adressé à l'abattoir de Bunia. Il faut dire que le Service vétérinaire attache très peu d'importance à la bilharziose lors de l'inspection des bêtes abattues, son attention étant surtout attirée par deux problèmes plus graves : par la cysticercose (*Taenia Saginata*) et la douve (*Fasciola gigantea*), toutes deux très répandues dans la région.

D'après le médecin vétérinaire de Bunia, le D^r DE ZUTTER (communication verbale) la proportion de ces trois affections, constatées à l'abattoir, serait approximativement de :

- 1) Cysticercose : 64-66 %
- 2) Douves : 90 %
- 3) *S. bovis* : 8 sur 10 bêtes = 80 %

Aucune de ces trois affections n'a, en général, une grande répercussion sur la santé des bêtes : ni cysticercose ni bilharziose, en tout cas. La viande est quelquefois jaune en cas de forte distomatose du foie. Mais quelquefois on constate l'état normal de la viande de la bête, malgré le foie presque détruit.

Voici plusieurs constatations personnelles.

I. 25-3-55. Sur trois bêtes abattues et examinées, trouvé une bête à *S. bovis* :

- 1) Nombreux adultes (surtout mâles) exprimés des veines du foie
- 2) Nombreux couples (une cinquantaine) dans les veines mésentériques
- 3) D'assez nombreux œufs, jeunes et adultes, dans le foie
- 4) D'assez nombreux œufs dans le raclage de la muqueuse rectale
- 5) Pas trouvé d'œufs dans les selles (sur une dizaine de préparations).

II. 30-3-55. Sur trois bêtes examinées, on en a trouvé deux positives :

- 1) Adultes dans le mésentère (rares dans une bête, nombreux dans l'autre)
- 2) Trouvé plusieurs œufs de *S. bovis* (et de *Fasciola*) dans le raclage de la muqueuse rectale
- 3) Pas trouvé d'œufs dans le foie, très jaune et contenant de nombreuses doutes.

III. 1-4-55. Sur 7 bêtes, c'est seulement sur deux que l'on n'a rien trouvé : pas d'adultes dans le mésentère ni dans le foie.

Sur les 4 bêtes, les moins infectées, nous avons compté les adultes du mésentère : 14, 31, 50, 30. Rares œufs dans le foie et surtout dans le raclage de la muqueuse rectale.

Dans la cinquième bête, le plus fortement infectée, ou parasitée, nous avons trouvé :

- 1) 112 couples de vers adultes dans le mésentère
- 2) Foie : nombreux œufs immatures
- 3) Raclage : nombreux œufs mûrs
- 4) Selles : très rares œufs.

Soit, en résumé, 8 bêtes parasitées sur 13 = 61,5 %.

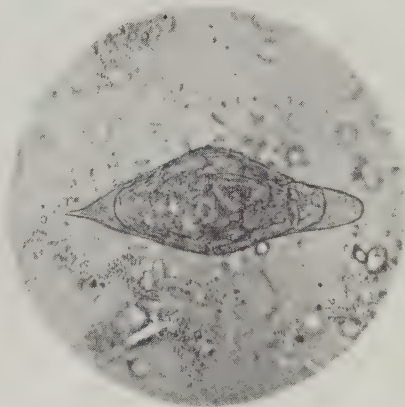
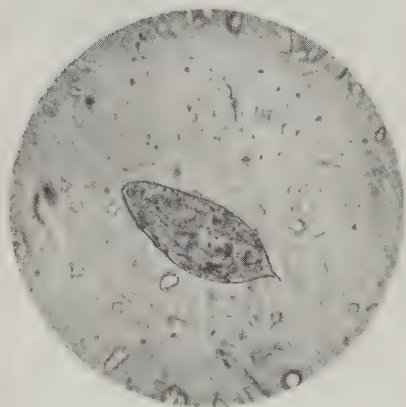
Etc., etc.

Nous dirons, en résumé, que l'on trouve les adultes aussi bien dans le mésentère que dans le foie, mais il est plus facile de les voir dans les veines du mésentère (on peut les compter par transparence) que dans les veines du foie remplies de sang. Il y a assez souvent, surtout dans les fortes infections, des œufs dans le foie, mais ils sont, en général, jeunes. De plus, la dureté du foie rend cet examen difficile et peu sûr. C'est surtout dans le raclage de la muqueuse que l'on trouve facilement des œufs, dont des mûrs. Le diagnostic par l'examen des selles est aussi fastidieux que peu sûr. Ce n'est que dans les très fortes infections que l'on découvre quelquefois, par hasard, un œuf ou même deux. Cette rareté s'explique d'ailleurs par la grande masse à examiner : c'est comme chercher une épingle dans une botte de paille.

B. Sur la source malacologique de *S. bovis* dans les environs de Bunia

Nous rappellerons qu'en Afrique centrale et du Sud ce sont les *Physopsis* (*Physopsis africana* et variétés dont *Physopsis nasuta*) qui transmettent *S. bovis*. Mais les *Physopsis* transmettent également deux bilharzioses humaines : la bilharziose vésicale (à *S. haematobium*) et la bilharziose intestinale spéciale de la région de Stanleyville (à *S. intercalatum*). Comme les cercaires de tous les schistosomes se ressemblent, ce n'est que par la transmission de l'infection à un animal de laboratoire que l'on peut savoir à quel schistosome les cercaires émises par les *Physopsis* appartiennent. Parce que, si toutes

les cercaires schistosomiques se ressemblent, les trois schistosomes transmis par des *Physopsis*, eux — ou, du moins, leurs œufs — se distinguent parfaitement bien ⁽¹⁾. C'est ainsi que dans un foyer mixte de bilharziose vésicale humaine et de bilharziose des bovidés de l'Uganda les souris infectées par les *Physopsis* émettant des cercaires nous ont révélé, par la forme des œufs de schistosomes trouvés dans les souris, la présence de deux bilharzioses (7).



Œuf de *Schistosoma haematobium*
provenant des selles d'une souris
infectée par des *Physopsis* de
Kongolo

Œuf de *Schistosoma intercalatum*
provenant des selles d'une souris
infectée par des *Physopsis* de Stan-
leyville

Mais, quand il s'agit d'un foyer d'une seule bilharziose à *Physopsis*, la seule constatation de la présence de cercaires dans ces derniers suffit pour être sûr qu'il s'agit bel et bien de la source de cette même bilharziose. C'est ainsi, par exemple, qu'à Kongolo, foyer de bilharziose vésicale, les cercaires émises par les *Physopsis* appartenaient, sans le moindre doute, à celles de *S. haematobium* (8). Il est vrai qu'à Bunia nous avons également trouvé un foyer mixte à deux bilharzioses, à bilharziose intestinale humaine (à *S. mansoni*) et à bilharziose bovine (à *S. bovis*). Mais la première, à *S. mansoni*,

⁽¹⁾ Nous rappellerons, à toute fin utile, que les œufs de *S. mansoni*, transmis par des planorbes, ont un éperon latéral, tandis que les trois schistosomes transmis par des *Physopsis* (resp. par des *Bulinus*) ont tous des œufs avec un éperon terminal. Seulement, les œufs de *S. bovis* sont longs et ont la forme d'un fuseau; ceux de *S. haematobium* sont courts, arrondis ou un peu ovalaires. Quant aux œufs de *S. intercalatum*, ils ont une taille et une forme intermédiaires entre les deux précédents (de là leur nom : « intercalé ») : plus courts que *S. bovis* mais plus longs que *S. haematobium*. Pour les détails, voir notre étude spéciale (9).

est transmise par des planorbes qui avaient parfaitement bien été trouvés émettant des cercaires.

Alors, puisque les *Physopsis* avaient été trouvés négatifs, nous objectera-t-on? Seulement, il y a foyers mixtes et foyers mixtes : les uns, mixtes dans le sens littéral et d'autres, dans le sens figuratif, en réalité plutôt foyers parallèles.

Dans l'Uganda, il s'était agi d'une série de hameaux où les indigènes et leur bétail buvaient et se baignaient dans les mêmes trous à eau, dont les *Physopsis* fournissaient ainsi simultanément les deux bilharzioses. Tandis que, ici, à Bunia même, il s'agit d'une agglomération humaine européenne et africaine. Le bétail indigène se trouve en dehors de l'agglomération, dans et entre les hameaux éparpillés. C'est donc là, dans les ruisseaux des pâturages, qu'il fallait chercher des *Physopsis* infectés.

Pour trouver un de ces endroits spéciaux, nous nous sommes adressé au Service vétérinaire qui nous a suggéré d'aller visiter le Dispensaire vétérinaire et le dipping-tank de Butana, situé à environ 8 km au nord-ouest de Bunia, dans un grand centre d'élevage. Là, nous avons trouvé la *Mbiyo*, affluent du Shari, ruisseau coulant dans un vallon à roseaux, mais avec des élargissements pour le passage du bétail.

La récolte de mollusques dans le *Mbiyo* nous a donné les résultats suivants :

- 1) Près du passage du bétail :
44 *Physopsis*, dont 11 parasités = 25 %.
- 2) Un peu en amont :
 - a) 20 *Physopsis*, dont 4 parasités = 20 %;
 - b) 48 Planorbes, dont 0 parasités.

Une deuxième récolte de mollusques dans le *Mbiyo*, un autre jour, nous a fourni les chiffres suivants :

- 1) 88 Planorbes : 1 spécimen parasité = 1,13 %.
- 2) 140 *Physopsis*, dont 29 spécimens parasités = 20,7 %.

Le *Mbiyo* n'était évidemment pas la seule source de la bilharziose bovine des environs de Bunia. Nous en avons trouvé plusieurs autres dans les ruisseaux fréquentés par du bétail. Nous nous bornerons à citer le ruisseau *Luambusi* (affluent de la Niamokao), ruisseau du centre extracoutumier de Bunia, source de la bilharziose intestinale humaine, ruisseau à nombreux Planorbes et *Physopsis*.

Voici le résultat de trois récoltes effectuées dans ce ruisseau.

Première récolte. Partie inférieure (dans l'agglomération).

- 1) 186 Planorbes, dont 36 parasités = 20 %.
- 2) 156 *Physopsis*, dont un parasité = 0,6 %.

Deuxième récolte, plus en amont, mais toujours dans l'agglomération du centre.

- 1) 115 Planorbes, dont 30 parasités = 26 %.
- 2) 76 Physopsis, dont 0 parasités = 0 %.

Troisième récolte. Plus ou moins à la source de la Luambusi, à 5 km environ de Bunia. Espèce de marais herbeux à roseaux, avec un courant très faible dans un vallon à pentes douces. Endroit fréquenté aussi bien par du bétail que par les indigènes.

- 1) 54 Planorbes, dont un parasité = 2 %.
- 2) 35 Physopsis, dont 2 parasités = 6 %.

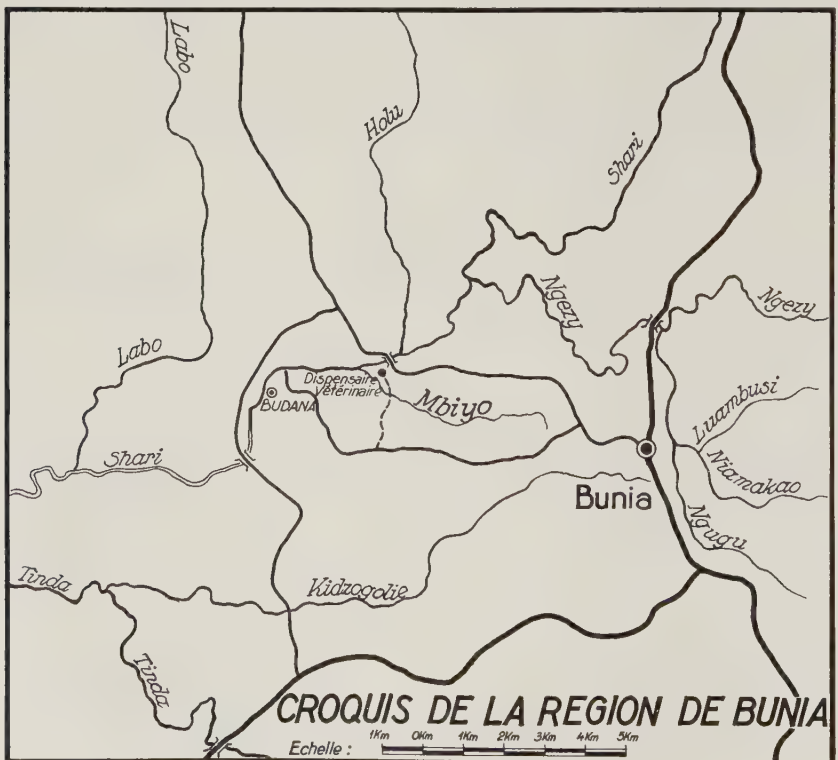
De même qu'avec les cercaires des Planorbes de Bunia, nous avons jadis provoqué chez les souris une bilharziose à *S. mansoni* (5), de même nous avons à présent, avec ces Physopsis positifs du ruisseau *Mbiyo*, provoqué chez des souris une bilharziose à *S. bovis*.

Voici le résumé de la transmission et de ses suites.

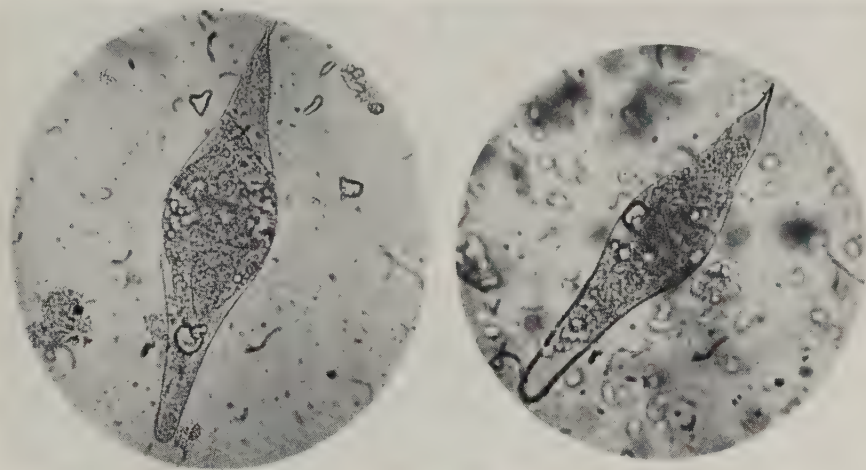
Le 28-3-55 nous baignons pendant 60 minutes 6 souris blanches dans le liquide de 5 Physopsis du *Mbiyo* émettant de nombreuses cercaires de *Schistosoma*.

Le 27-5-55 — 59^e jour — nous trouvons des œufs de *S. bovis* dans les crottes d'une souris.

Le 1-6-55 — 64^e jour — 3 autres souris sont trouvées positives.



Le 15-6-55 — 78^e jour — les 6 souris présentent toutes des œufs de *S. bovis* dans les crottes. Nous autopsions une des souris qui présentait la veille une forte diarrhée et qui venait d'être découverte morte. Trouvé. Foie : foyers de pigmentations avec de nombreux œufs mûrs et même des miracidiums libres. De même : œufs mûrs dans le raclage de la muqueuse. Plusieurs couples d'adultes, aussi bien dans le foie que dans le mésentère.



Œufs de *Schistosoma bovis* provenant du foie (à droite) et du raclage de la muqueuse (à gauche) de la souris I infectée par des *Physopsis* du Mbiyo (région de Bunia)

Cette expérience a donc confirmé ce dont nous étions persuadé avant cela, pour les raisons indiquées plus haut, à savoir que les cercaires schistosomiques des *Physopsis* du Mbiyo et des autres ruisseaux des environs de Bunia, en général, appartenaient à *S. bovis*. Mais dans la science, il n'y a pas de certitude absolue. On peut se tromper et confondre les cercaires de *Schistosoma* avec d'autres cercaires à queue bifide (furcocercaires). La reproduction de l'infection chez un animal de laboratoire est alors une preuve indéniable du diagnostic.

★
★ ★

II. Sur la Bilharziose des Bovidés dans les environs d'Irumu

Nos investigations d'Irumu étaient beaucoup facilitées par nos constatations précédentes de Bunia.

Nous rappellerons qu'à Irumu de même qu'à Bunia, nous n'avons trouvé, en 1949, chez les indigènes, que la bilharziose intestinale. D'autre part, parmi les nombreux planorbes et Physopsis des divers ruisseaux de l'agglomération d'Irumu, nous n'avons trouvé de cercaires de *Schistosoma* que dans les planorbes. Le réexamen de ces mêmes ruisseaux a donné actuellement le même résultat : fort pourcentage de parasites parmi les planorbes mais pas d'infectés parmi les Physopsis.

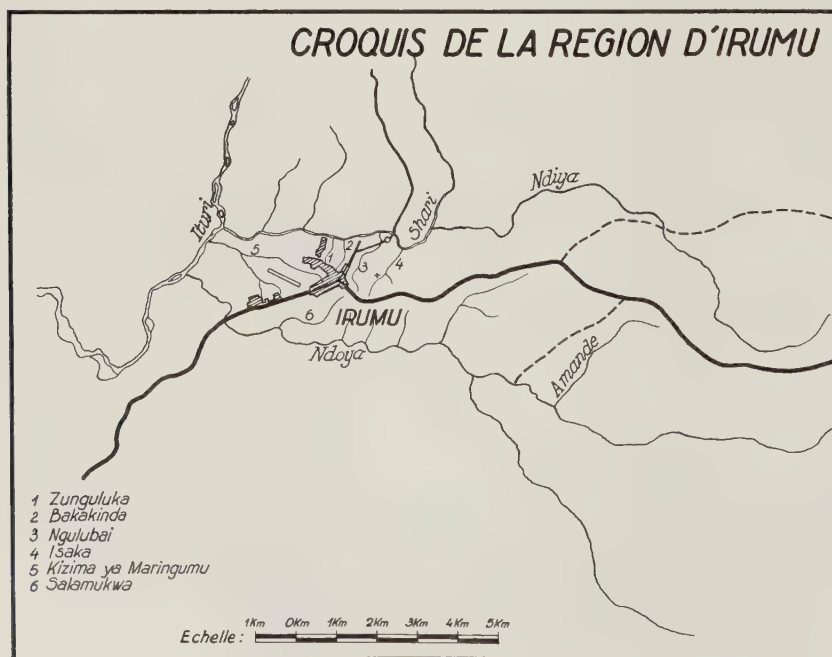
Nous avons donc procédé de la même manière qu'à Bunia.

L'examen parasitologique a été très rapide et très concluant. On n'y abat qu'une bête à la fois deux jours par semaine.

Voici le résultat concernant trois bêtes :

- 1) 18-4-55. Première bête.
Mésentère : 25 adultes (couples)
Foie : exprimé plusieurs mâles
Raclage de la muqueuse : rares jeunes œufs typiques pour *S. bovis*.
- 2) 20-4-55. Deuxième bête.
Mésentère : 91 couples
Foie : 1 œuf vivant
Raclage : 2 jeunes œufs
Selles : rien vu.
- 3) 22-4-55. Troisième bête. C'était la bête la plus fortement infectée.
Mésentère : compté 135 vers adultes (couples)
Foie (rares douves) : exprimé facilement 15 vers adultes
Nombreux œufs, plusieurs par préparation microscopique, mais la plupart très jeunes
Raclage muqueuse rectale : nombreux œufs, surtout jeunes mais vu aussi un avec miracidium
Selles : trouvé un œuf, après de longues recherches.

En résumé, trois bêtes infectées sur trois, dont une très fortement.



Pour trouver la source de cette schistosomiase bovine, nous nous sommes adressé à un des Noirs de la brigade sanitaire qui non seulement nous semblait assez intelligent, mais aussi connaissait les environs, en lui demandant de nous indiquer des ruisseaux se trouvant près des kraals de bétail ou dans les pâturages, aussi bien à proximité de hameaux indigènes que plus ou moins éloignés d'habitations humaines, et ceci de préférence.

Dans le premier ruisseau qui nous avait été indiqué, à 7 km d'Irumu, la Ndiya, affluent du Shari, ruisseau coulant sur des dalles pierreuses dans un vallon à roseaux, nous n'avons trouvé que des *Potadoma* (en grand nombre). Mais le deuxième ruisseau indiqué *ad hoc* s'est révélé plus intéressant. Il s'agissait du petit ruisseau Amande, affluent de la Ndoie (Ituri), ruisseau coulant dans un assez profond et étroit vallon rocheux, à environ 8 km au nord d'Irumu, entre des plateaux-pâturages, assez loin d'habitations indigènes.

La première récolte des mollusques de l'Amande nous a fourni :

- 1) 61 Lymnées : 0 parasités
- 2) 26 Planorbes : 0 parasités
- 3) 50 Physopsis : 10 + = 20 %

Une nouvelle récolte, le surlendemain, nous a fourni :

- 1) 162 Physopsis : 28 + = 19 %
- 2) 15 Planorbes : 0 parasités
- 3) 55 Lymnées : 0 parasités

Nous ajouterons que les 6 souris baignées dans le liquide de 5 Physopsis positifs du ruisseau Amande ont révélé la présence d'œufs de *S. bovis* dans les crottes entre le 54^e et le 58^e jour. Trois de ces souris sont mortes de leur infection : le 59^e, 74^e et 85^e jour (œufs et adultes dans le foie, adultes dans le mésentère, œufs dans le raclage de la muqueuse et dans les selles). Les trois autres souris étaient encore en vie au 85^e jour.

RÉSUMÉ

Lors d'une mission d'études bilharziennes, en 1949, nous avons examiné *ad hoc* simultanément la population d'Irumu-Bunia et les Gastéropodes pulmonés (mollusques transmetteurs) des divers ruisseaux de ces deux agglomérations. La population de ces deux localités avait été trouvée atteinte de bilharziose intestinale dans une forte proportion, de même que les planorbes furent trouvés parasités dans un fort pourcentage par *S. mansoni*. D'autre part, aucun cas de *bilharziose vésicale* n'avait été trouvé à Bunia-Irumu, ni cercaires de *Schistosoma* (*S. haematobium*) dans les Physopsis des divers ruisseaux de ces agglomérations.

Revenu dans le Haut-Ituri, en 1955, pour réexaminer la population riveraine du Lac Albert et de Bunia-Irumu, nous avons décidé de profiter de l'occasion pour élucider le problème de la bilharziose

du bétail de la région, bilharziose signalée depuis quelques années. A. FAIN et E. LAGRANGE ont publié en 1952 (4) des renseignements sur les adultes et même sur les œufs trouvés par eux dans les abattoirs de Bunia et d'Irumu. Mais aucun renseignement n'existant sur la source de cette bilharziose, sur son mollusque transmetteur, nous avons procédé à une investigation raisonnée que voici.

La bilharziose du bétail est transmise en Afrique centrale et du Sud par des *Physopsis*. Il est vrai que le réexamen des *Physopsis* des ruisseaux de nos deux agglomérations nous a donné le même résultat négatif qu'en 1949. Mais il s'agit d'agglomérations humaines et de ruisseaux fréquentés par les êtres humains et non par le bétail qui provient de « l'intérieur » de la région, des environs plus ou moins éloignés. C'est donc là, d'où provient le bétail abattu à Bunia et Irumu, c'est dans les ruisseaux de l'intérieur qu'il faut chercher la source de la bilharziose bovine (et ovine), c'est-à-dire des *Physopsis* émettant des cercaires de *Schistosoma* sensu stricto, en l'occurrence des cercaires de *S. bovis*. C'est ce que nous avons fait. En examinant les mollusques des ruisseaux coulant près des kraals, dans et entre les pâturages, nous n'avons pas tardé à trouver un résultat malacologique différent — et même opposé — à celui de Bunia-Irumu, c'est-à-dire *Physopsis* positifs (parasités) et planorbes négatifs (indemnes) au lieu de planorbes parasités et de *Physopsis* indemnes. Dans les ruisseaux fréquentés à la fois par les humains et par les bêtes, nous avons trouvé aussi bien des planorbes parasités que des *Physopsis*.

Certes, les *Physopsis* sont transmetteurs indépendamment de *S. bovis*, de deux autres schistosomes, de *S. haematobium* de la bilharziose vésicale humaine et de *S. intercalatum*, de la bilharziose intestinale humaine de la région de Stanleyville.

Mais, comme dans la région de Bunia il n'existe que la bilharziose intestinale humaine (transmise, elle, par des planorbes) et la bilharziose des bovidés, transmise, elle, par des *Physopsis*, il est évident que les cercaires schistosomiques y trouvées dans les *Physopsis* sont celles de *S. bovis*. Toutefois, comme, d'une part, toutes les cercaires schistosomiques, de tous les schistosomes, se ressemblent et ne peuvent pratiquement pas être distinguées les unes des autres et que, d'autre part, d'autres furcocercaires (cercaires à queue bifide) ressemblent un peu aux vraies cercaires de *Schistosoma*, des confusions peuvent se produire, surtout dans les mains de chercheurs peu expérimentés, nous confirmons toujours notre détermination par la transmission de l'infection à un animal de laboratoire, par exemple — et en l'occurrence — en baignant des souris dans le liquide contenant des cercaires émises par les *Physopsis*. C'est ce que nous avons fait. Et aussi bien dans les souris baignées à Bunia que dans celles baignées à Irumu, nous avons trouvé les œufs typiques de *S. bovis*.

(« longs fuseaux avec un long éperon terminal ») entre le 54^e et le 58^e jour.

*Mission d'études du Ministère des Colonies et de l'Université de Bruxelles (avec une aide financière du Comité Spécial du Katanga)
Laboratoire de Parasitologie de l'Université de Bruxelles*

Août 1955

SAMENVATTING

Opzoekingen over de runderbilharziose (*Schistosoma bovis*) in Boven-Ituri

De runderbilharziose komt veelvuldig voor in de streek van Irumu-Bunia : tot 80 % dieren werden aangetast bevonden in het slachthuis van Bunia. De ziekte wordt veroorzaakt door de *Schistosoma bovis*, die als tussengastheer heeft de longslak *Physopsis africana*. Deze slak kan tevens de *S. haematobium* en de *S. intercalatum* overdragen die bij de mens de bilharziose verwekken respectievelijk van de urineblaas en van de darm, terwijl de *S. mansoni*, die de meest voorkomende bilharziose bij de mens teweegbrengt, als tussengastheer de longslakken van *Planorbis* sp. heeft.

Bij het onderzoek van de waterlopen in de nabijheid van de kralen en in de weiden werden geparasiteerde *Physopsis* gevonden en niet-geparasiteerde *Planorbis*. In de waterlopen die én door het vee én door de mensen gebruikt worden, treft men de beide slakken besmet aan. De haard van de runderbilharziose moet dus gezocht worden in het binnenland ; de gevonden geparasiteerde *Physopsis* maken cercariën van *S. bovis* vrij, die de ziekte verder verspreiden.

Daar echter alle schistosomische cercariën tamelijk goed op elkaar gelijken en verwarring zeer goed mogelijk is, werden ter identificatie proeven uitgevoerd op laboratoriumdieren, nl. op muizen die gedompeld werden in water dat besmet werd met cercariën van *Physopsis*. Telkens werden in de uitwerpselen van deze muizen, tussen de 54^e en 58^e dag na de besmetting, de typische eieren van de *Schistosoma bovis* aangetroffen.

BIBLIOGRAPHIE

1. L. VAN DEN BERGH. — Les schistosomiasés humaines et animales au Congo. (Ann. Soc. B. Méd. Trop., T. XIV, n° 3, 1934.)
2. J. GILLET. — Contribution à l'étude de la bilharziose urinaire au Congo belge. (Ibidem, T. XXX, n° 2, 1950, Deuxième étude.)
3. J. E. WÉRY. — La schistosomiase bovine au Ruanda-Urundi. (Ibidem, T. XXX, n° 6, 1950.)

4. A. FAIN et E. LAGRANGE. — Un foyer de bilharziose bovine à *S. bovis* dans l'Ituri. (Ibidem, T. XXXII, n° 1, 1952.)
 5. J. SCHWETZ. — Sur la transmission de *S. mansoni* par les planorbes fluviatiles du Congo oriental. (Ibidem, T. XXX, n° 3, 1950.)
 6. J. SCHWETZ. — Recherches malaco-schistosomiques aux Lacs Albert, Edouard et Kivu et dans plusieurs localités voisines. (Mémoire de l'I.R.C.B., T. XIX, Fasc. 5, 1951.)
 7. J. SCHWETZ. — On vesical Bilharzia in the Lango district (Uganda). (Transactions R. Soc. of Trop. med. and Hygiene, Vol. 44, n° 5, April 1951.)
 8. J. SCHWETZ. — Sur la Bilharziose à Kongolo. (Bulletin de l'I.R.C.B., T. XXIV, Fasc. 4, 1953.)
 9. J. SCHWETZ. — Sur les Schistosomes actuellement connus en Afrique. (Ann. Soc. B. Méd. Trop., T. XXXIII, n° 6, 1953.)
-

La « maladie de Kisenyi » du mouton

due à un virus filtrable et transmise par des tiques

par

L. BUGYAKI

(Laboratoire Vétérinaire de Kisenyi, Ruanda-Urundi)

Les éleveurs indigènes connaissent une affection ovine qui règne dans les environs du lac Kivu. La maladie se manifeste d'abord principalement par un état févreux, de la tristesse, de l'inappétence, puis par de la diarrhée. Les indigènes en attribuent la cause à l'ingestion d'eau du lac; les européens soupçonnent d'ailleurs, comme agent causal, la teneur élevée de cette eau en magnésie.

Cette affection a une allure enzootique, elle atteint les animaux sans discrimination d'âge ni de sexe, provenant de régions légèrement infestées de tiques (altitude de plus de 2.000 m, en général). Les moutons indigènes et persans sont aussi réceptifs que les moutons croisés de races européennes.

La mortalité est élevée (80-90 %), mais les moutons ayant résisté à la maladie acquièrent l'immunité.

Observation des cas naturels

1°) Dans un troupeau appartenant à un particulier

Ce troupeau de 20 bêtes, vivant à haute altitude, fut amené près de Kisenyi pour engraissement et abattage successif. Les mortalités débutèrent deux semaines après l'arrivée des animaux en basse altitude (1.450 m) et atteignirent quatre moutons. A ce moment, le propriétaire amena au laboratoire, pour examen et soins, les 16 bêtes restantes.

En dépit des différents traitements, 9 moutons encore moururent dans les 8 jours et 6 autres, 2-3 semaines après leur arrivée au labo-

ratoire. Un mouton survécut à la maladie et se rétablit après 2-3 mois de convalescence.

2°) Parmi les moutons d'expérience du laboratoire

Nous avons pu, à plusieurs reprises, suivre la maladie parmi les moutons que nous achetons, en vue du travail du laboratoire, dans des régions exemptes de tiques. Ces animaux de race indigène et persane, âgés le plus souvent d'un an et descendus à pied à Kisenyi, y sont hébergés dans une bergerie couverte et fermée.

Avant d'être soumis aux expériences, ils subissent une période d'observation, pendant laquelle ils sont au régime de la pâture durant le jour; ils reçoivent le soir un supplément de *Pennisetum* dans la bergerie. Leur boisson est l'eau du lac Kivu. Comme il s'agit d'animaux d'expérience, leur température est prise chaque matin.

Il est à signaler que les pâturages avoisinant Kisenyi sont fortement infestés de tiques, surtout de *Rhipicephalus*, mais également d'*Amblyomma* et de *Boophilus*. Il s'ensuit qu'après 1-2 jours, chaque mouton est couvert d'une cinquantaine de tiques, à tous les stades d'évolution (larves, nymphes, adultes).

Symptômes cliniques

Nous avons constaté que les moutons introduits au laboratoire accusent une forte réaction thermique après 4-5 jours. La température monte brusquement. Dans certains cas, elle atteint 41,5° C, mais, dans d'autres, l'élévation de température est moins marquée (40,5° C). Elle ne persiste qu'un jour ou deux, puis redescend à son niveau normal, soit progressivement soit brusquement (voir feuille de température du mouton n° 36 en annexe).

Pendant la réaction fébrile, l'état général du malade est peu affecté : son appétit diminue légèrement et il se déplace moins volontiers. Toutefois quand, après la chute de la fièvre, la diarrhée s'installe, son état s'aggrave rapidement. Au début, les selles deviennent moins consistantes, puis liquides et enfin d'une couleur brun foncé, ou sanguinolentes.

A ce stade de la maladie, le mouton présente de l'anorexie ou son appétit est très diminué. La rumination est ralentie ou inexistante. Le pouls est faible, rapide et filiforme. La respiration est accélérée. Les muqueuses et particulièrement la conjonctive sont cyanosées. On observe parfois un léger jetage séreux, qui cesse avec la disparition de la fièvre. L'animal se déplace peu, en titubant, ou reste en décubitus.

Les brebis pleines avortent très souvent.

Dans les cas graves, la maladie ne dure que 6-7 jours; la baisse de température s'accroît et on constate de l'hypothermie. La mort survient subitement.

Dans les rares cas de guérison, l'accès fébrile est moins marqué, la température reste ensuite subfébrile (près de la normale) et l'entérite est moins grave. Après plusieurs semaines de maladie et d'amaigrissement accentué, l'animal se rétablit finalement ou meurt dans le marasme. En cas de survie, son état général s'améliore, mais plusieurs mois lui sont nécessaires avant qu'il ne regagne son poids initial.

Lésions anatomo-pathologiques

Lorsque la maladie évolue sous forme aiguë, le cadavre présente un bon état général, mais il est émacié et cachectique quand l'affection se prolonge avec diarrhée pendant 2-3 semaines.

Les bourrelets cutiduraux des sabots sont normaux.

Les principales lésions caractéristiques sont limitées à la partie moyenne et postérieure du tube digestif. On ne trouve pas de lésions sur les lèvres, la langue, ni dans la cavité buccale, le pharynx, l'œsophage, le rumen, le réseau et le feuillet. Par contre, la muqueuse de la caillette est congestionnée, nécrosée et parsemée de pétéchies, très souvent disposées en bandes s'étendant d'une ouverture à l'autre. Les lésions de l'intestin grêle sont identiques, mais moins intenses. La partie du tube digestif la plus atteinte est le caecum : sa muqueuse est fortement congestionnée, nécrosée et on constate des bandes hémorragiques de 3-5 mm de largeur, disposées sur toute la longueur de cet organe. Les lésions sont très accusées au pourtour de la valvule iléo-caecale. Le gros intestin (colon) est rarement atteint, mais on trouve parfois des pétéchies localisées à la partie postérieure du rectum.

L'examen microscopique des coupes histologiques de muqueuse de la caillette, de l'intestin grêle et du caecum, montre des congestions et des points hémorragiques accompagnés de nécrose s'étendant parfois en profondeur jusqu'au niveau de la couche musculaire. Les lésions de l'intestin grêle sont moins prononcées.

Le cœur est dégénéré, on remarque, en coupe histologique, de la dégénérescence des fibres du myocarde et quelques petits foyers hémorragiques.

Le poumon présente un aspect normal, mais on décèle, à l'examen histologique, la présence d'œdème interlobulaire et des foyers d'hépatisation rouge, débutante.

Les ganglions mésentériques sont hypertrophiés, succulents.

La rate est de volume et de consistance normaux; en coupe, elle présente également une structure normale.

Le foie ne révèle aucune altération à l'examen macroscopique. La seule lésion visible en coupe histologique est l'accumulation de pigment biliaire le long des capillaires.

La vésicule biliaire est légèrement distendue et contient une bile foncée. Sa muqueuse paraît normale. Sa coupe histologique présente un aspect normal.

Les reins sont infectieux. A l'examen histologique, on remarque, en dehors de la dégénérescence, quelques hémorragies de grandeur restreinte dans la zone médullaire.

La vessie est normale.

La recherche systématique des protozoaires et des rickettsies par frottis de sang, d'organes (rate, ganglions) et du système endothélial a toujours donné des résultats négatifs.

Les examens de selles ont parfois accusé la présence d'œufs variés de Trichostrongylides (*Nematodirus*, *Haemonchus*, *Cooperia*, *Ostertagia*). Toutefois, l'infestation des moutons par ces parasites n'a jamais été trouvée assez importante pour rapporter à leur présence l'existence de la maladie. Des Coccidies ne furent jamais décelées.

La mise en cultures aérobies et anaérobies de tissus de rate et de moelle osseuse prélevés sur les cadavres, a été pratiquée systématiquement; elles sont restées stériles.

Reproduction expérimentale de la maladie

Étiologie

Pour élucider la nature et les caractères de l'agent causal, nous avons pratiqué des essais d'inoculation de la maladie par différents vecteurs suspects de jouer un rôle dans sa transmission.

Quoique notre impression initiale soit que la maladie ne représentait pas un simple trouble digestif, causé par un excès de sels minéraux, mais revêtait plutôt une allure septicémique et que les tiques jouaient un rôle important dans sa transmission, nous n'avons pas voulu éliminer, dans nos examens, l'opinion des éleveurs européens et indigènes sur la cause de la maladie.

Nos essais eurent tout d'abord comme but de démontrer d'une façon irréfutable le rôle joué par l'eau du lac Kivu dans la maladie, ensuite ils furent étendus à la vérification des hypothèses de travail suivantes : transmission par injection du sang ou de la pulpe d'organes d'animaux malades ou de cadavres, transmission par injection de filtrat de sang, transmission par contact direct et par des vecteurs animés : les tiques.

Les animaux utilisés pour ces expériences sont originaires de régions de haute altitude (2.000-2.300 m) où la maladie n'existe pas. Ils ont été considérés comme réceptifs, ce qui s'est vérifié au cours des expériences.

1^o) Rôle de l'eau de boisson

Pour vérifier l'hypothèse des éleveurs, nous abreuvons simultanément deux groupes de moutons réceptifs, l'un avec de l'eau de source et l'autre avec de l'eau du lac Kivu.

Dans ce but, 4 moutons provenant de régions exemptes de la maladie sont amenés en voiture au laboratoire, où ils sont entretenus en stabulation permanente dans des cages antitiques. Leur nourriture se compose exclusivement de *Pennisetum*. Comme boisson, 2 d'entre eux reçoivent de l'eau du lac Kivu et les 2 autres de l'eau de source. Leur température est prise chaque matin.

Résultat : durant les 22 jours de l'expérience, aucun mouton ne présente de symptômes de maladie. Ils sont alors mis à l'épreuve en pâture : 5 jours plus tard ils présentent tous les quatre une forte fièvre (40,7-41,4° C) et meurent après 4-10 jours de maladie. Des lésions caractéristiques sont relevées sur les cadavres; elles sont analogues à celles décrites dans le chapitre traitant des lésions anatomo-pathologiques qui caractérisent la maladie.

Conclusion — L'eau du lac Kivu n'est nullement responsable de la maladie, car les moutons qui avaient bu de cette eau pendant 22 jours n'ont pas contracté la maladie, leur infection ultérieure, après mise sur pâturage, prouve leur réceptivité à la maladie.

2°) *Transmission par injection de sang ou de pulpe d'organes d'animaux malades ou de cadavres*

Les moutons réceptifs, injectés par voie sous-cutanée avec 1 cc de sang citraté ou défibriné, prélevé sur des moutons malades pendant la période fébrile de la maladie, ont contracté l'affection. La période d'incubation est de 48 h. Toutefois, la maladie ainsi provoquée semble être moins grave que la maladie naturelle : le pourcentage de mortalités est moins élevé.

Conclusion — L'agent morbide est inoculable, infectieux et présent dans le sang pendant la période fébrile.

3°) *Transmission par injection de filtrat du sang*

A cette fin 5 cc de sang sont prélevés dans la veine jugulaire d'un malade au moment du paroxysme fébrile. Ils sont mélangés à 20 cc d'eau distillée stérile; après hémolyse, le sang dilué est filtré sur bougie Chamberland L₃ et sur filtre Seitz E.K. Des moutons sont injectés par voie sous-cutanée avec 2 cc de ces filtrats : ils contractent la maladie après 48 heures d'incubation. L'évolution et la gravité de la maladie sont comparables à celles que provoque la maladie inoculée par l'injection de sang citraté ou défibriné.

Conclusion — L'agent morbide est infectieux, inoculable par voie sous-cutanée et passe à travers les filtres Chamberland L₃ et Seitz E.K. L'agent causal est donc un virus filtrant.

Il est à remarquer que ce virus est très délicat, le filtrat maintenu à la température du laboratoire pendant 24 heures perd son pouvoir infectant.

4^o) *Transmission par contact direct*

Afin de déceler l'éventuelle contagiosité de la maladie, des moutons ayant contracté l'affection dans des conditions naturelles sont débarrassés de leurs tiques, puis parqués avec des moutons réceptifs dans des cages antitiques et le contact des animaux entre eux est assuré par la mangeoire et l'abreuvoir communs.

Résultat : Les moutons réceptifs ne contractent pas la maladie pendant une semaine de contact, jusqu'à la mort des moutons malades; ils restent en bonne santé pendant la semaine d'observation suivante.

Conclusion — L'agent morbide n'est donc pas contagieux.

5^o) *Transmission de la maladie par les tiques; transmission naturelle*

Notre attention fut très tôt attirée par le fait que l'accès fébrile débutait quelques jours après avoir relevé des tiques sur les moutons. Il était plausible de songer que la maladie pouvait être transmise par des tiques, puisque, seuls, les moutons de haute altitude qui arrivent indemnes de tiques au laboratoire sont réceptifs à la maladie.

Pour prouver cette hypothèse de travail, nous avons entrepris des essais de transmission par des tiques nourries sur des moutons malades.

Dans ce but, un élevage de tiques *Rhipicephalus appendiculatus* a été établi. Pour débarrasser les tiques de leurs éventuels protozoaires, deux générations de larves, nymphes et adultes ont été élevées et nourries sur lapin, ou sur mouton splénectomisé.

Les nymphes de la 3^e génération ainsi obtenues sont nourries pendant la période fébrile sur des moutons malades, préalablement débarrassés de leurs tiques et maintenus dans des dispositifs antitiques. Après s'être gorgées de sang et s'être détachées de leurs hôtes, les tiques sont récoltées et mises dans des tubes pour la mue. 10 jours après leur mue, des tiques adultes d'élevage (une quinzaine de mâles et femelles) sont placées sur des moutons réceptifs, gardés dans des dispositifs antitiques.

Ces moutons accusent de la fièvre, 3 jours après la fixation des tiques précitées, présentent tous les symptômes de la maladie et meurent en accusant des lésions anatomo-pathologiques typiques (voir feuille de température du mouton n^o 59 en annexe).

Conclusion — L'agent causal de la maladie des moutons, qui est filtrable, ne peut donc être un protozoaire ou une rickettsie; il est transmissible par des tiques *Rhipicephalus appendiculatus*.

L'agent causal de la «maladie de Kisenyi» du mouton est donc un virus filtrant infectieux mais non contagieux, et transmis dans les conditions naturelles par des tiques.

La grande ressemblance de la maladie avec la « Nairobi sheep disease » décrite par MONTGOMERY au Kenya, nous avait fait penser que la maladie rencontrée à Kisenyi pouvait être attribuée au même virus. Sachant que les chèvres sont également réceptives à la Nairobi sheep disease, nous avons amené à plusieurs reprises à Kisenyi des chèvres, provenant de régions indemnes de la maladie. Ces chèvres, mises sur les mêmes pâtures et dans la même étable que les moutons, n'ont jamais contracté la maladie. Nos tentatives pour infecter des chèvres avec du sang virulent de mouton ont également échoué.

Conclusion — La chèvre n'est pas réceptive à l'agent causal de la « maladie de Kisenyi » du mouton, ce qui différencie cette dernière de la « Nairobi sheep disease » du Kenya.

Des souris ont été injectées par voie intrapéritonéale avec du sang défibriné de mouton malade, afin de déceler la présence éventuelle du virus de la fièvre de la vallée du Rift. Mais les souris, observées pendant 3 semaines, n'ont montré aucun signe de maladie.

Afin de dépister les éventuelles entérotoxines des bactéries anaérobies, d'autres souris ont été injectées par voie intraveineuse avec 0,5 cc de filtrat du contenu intestinal des cadavres : elles ont survécu.

Des lapins et bovidés injectés par voie intraveineuse se sont également montrés réfractaires à l'infection.

Conclusion — Seul le mouton s'est avéré réceptif à l'infection, aussi bien naturelle qu'artificielle, tandis que le bœuf, la chèvre, le lapin, le cobaye et les souris se sont montrés réfractaires.

La résistance de la chèvre vis-à-vis de l'infection naturelle et artificielle différencie son agent causal de celui de la maladie de Nairobi (1, 2, 3, 4, 5). Le fait que la souris, la chèvre et le bœuf sont réfractaires à l'infection, ainsi que la réalisation de la transmission par des tiques après leur mue, la distingue de la Fièvre de la vallée du Rift (6, 7, 8). La maladie peut être séparée de la « Blue Tongue » (9) par l'absence des lésions caractéristiques de cette maladie sur la langue et les bourrelets cutiduraux. Les toxiinfections causées par des anaérobies peuvent être éliminées d'une part par la résistance de la souris à l'inoculation au moyen de filtrat du contenu intestinal et d'autre part par la transmissibilité de la maladie à l'aide du sang et de son filtrat.

Kisenyi, janvier 1955

P. S. — Des travaux sont en cours pour élucider la question de résistance naturelle et acquise, ainsi que la possibilité de la thérapeutique et de la prophylaxie. Leurs résultats feront l'objet d'une publication ultérieure.

SAMENVATTING

De Schapenziekte van Kisenyi

In de omgeving van het Kivu Meer komt veelvuldig een schapenziekte voor die als symptomen heeft het optreden van soms zeer hoge koorts, gevolgd door gebrek aan levendigheid en eelust en ten slotte door diarree. Het sterftecijfer van de aangetaste dieren is zeer hoog (80-90 %); de genezen dieren zijn immuun. De verschillende histologische letsels worden beschreven.

Verschillende proeven bewijzen dat de ziekte besmettelijk is en kan worden overgeënt, doch niet overzetbaar is door contact, en dat ze veroorzaakt wordt door een filtreerbaar virus. In natuurlijke omstandigheden wordt ze overgedragen door teken. Enkel de schapen zijn vatbaar. Tevens kon worden uitgemaakt dat deze ziekte, waarvoor de auteur de benaming « Schapenziekte van Kisenyi » voorstelt, onderscheiden is van de ziekte van Nairobi, van de koorts van de Riftvallei en van de Blue Tongue-ziekte.

RÉFÉRENCES

1. DAUBNEY-HUDSON — *Nairobi sheep disease*, Ann. Rep. Dept. Agric., Kenya, pp. 127-131 (1930).
2. WALKER — *Nairobi sheep disease*, Ann. Rep. Dept. Agric., Kenya, pp. 288-314 (1933).
3. DAUBNEY — *Nairobi sheep disease*, Ann. Rep. Dept. Agric., Kenya, pp. 348-381 (1933).
4. DAUBNEY-HUDSON — *Nairobi sheep disease — Natural and experimental transmission by ticks other than Rhipicephalus appendiculatus*, Parasitology, 26, pp. 496-509 (1934).
5. LEWIS — *Nairobi sheep disease — The survival of the virus in the tick Rhipicephalus appendiculatus*, Parasitology, 37, pp. 55-59 (1946).
6. DAUBNEY-HUDSON-GARNHALL — *Epizootic hepatitis or Rift valley fever. An undescribed virus disease of sheep, cattle and man from East Africa*, J. Path. a. Bact., XXXIV, July, pp. 545 (1931).
7. FINDLAY — *Rift valley fever or enzootic hepatitis*, Trans. R. Soc. Trop. Med. a. Hyg., XXV, pp. 229-262 (1931).
8. DAUBNEY-HUDSON — *Rift Valley Fever*, Lancet., CCXXII, pp. 609-611 (1932).
9. SPREULL — *Malarial catarrhal fever of sheep in South Africa*, J. Comp. Path., 18, pp. 321-337 (1905).

Utilisation de l'énergie atomique dans le domaine de l'agriculture et de la production alimentaire

par

P. STANER

Inspecteur Royal des Colonies

Les notes qui suivent résument 23 communications qui ont fait l'objet d'un exposé à la « Conférence internationale sur l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques », tenue à Genève du 8 au 20 août 1955. Cette documentation se rapporte à l'agriculture. Les travaux ayant trait à cette discipline comprenaient 36 autres rapports qui n'ont pas été exposés par les auteurs.

Cette abondante documentation, qui sera publiée in extenso dans quelques temps, est actuellement déposée à l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge, 12, rue aux laines, à Bruxelles, où on peut la consulter.

D'après le rapport de la F.A.O. (n° 780), la population mondiale qui s'élève approximativement à 2,5 milliards d'habitants, s'accroît au rythme incroyable de 100.000 êtres par jour environ. Nourrir, vêtir et loger cette masse humaine sans cesse croissante, et dont une partie manque de l'essentiel, représente un problème angoissant.

Il est possible techniquement d'accroître la production alimentaire et agricole jusqu'à un niveau suffisant pour subvenir aux besoins du monde, tout d'abord en réduisant les pertes d'aliments et de matières premières, dues principalement aux parasites et aux maladies. On peut également augmenter la productivité des terres et des variétés cultivées. On peut, enfin, cultiver des terres nouvelles et valoriser les productions.

L'énergie atomique peut jouer un rôle essentiel dans ce domaine. Si, pour le moment, l'agriculture ne paraît pas devoir retirer un avantage direct de l'avènement de l'énergie nucléaire, sauf toutefois

dans la production de courant électrique bon marché, pour entreprendre des drainages, des irrigations, voire des désalinisations, il n'en reste pas moins que les sous-produits des réacteurs, soit les radiations ou les isotopes radioactifs ne cessent de prouver leur valeur en tant qu'instruments de recherche, et de parfaire les connaissances humaines dans des domaines considérés jusqu'ici comme inaccessibles.

Grâce aux radio-isotopes, il est maintenant possible de fixer, de manière précise, les besoins alimentaires des plantes et les conditions optimales d'application des aliments; il est possible également de créer, par mutation, des variétés nouvelles à haut rendement et à croissance rapide; enfin, il est possible de comprendre la physiologie d'un végétal et notamment les divers stades de la photosynthèse des hydrates de carbone et des protéines, pour essayer de les reproduire artificiellement et de pouvoir faire des synthèses d'aliments sans passer par la plante ou l'animal.

Les radiations permettent à l'agronome de procéder à des recherches intéressantes sur la résistance des plantes aux maladies, l'accroissement qualitatif et quantitatif des rendements, l'accélération de la maturation, la lutte contre les insectes parasites. On utilise les radiations pour empêcher les pommes de terre de germer, ce qui permet de les entreposer plus longuement, ou pour éliminer les bactéries, les helminthes et les insectes qui infestent les aliments. On se sert des radio-isotopes pour suivre l'écoulement des eaux dans les travaux d'irrigation ou de drainage, ou pour étudier la productivité des eaux de mer et les ressources potentielles en poissons de celles-ci.

* * *

A. Physiologie végétale

Les radio-isotopes sont employés sur une grande échelle pour les études de physiologie végétale. L'assimilation des engrais phosphatés par les plantes de grande culture a été mise au point par les tracers au Phosphore³². Des recherches conduites au Canada notamment (n° 10) ont permis de préciser le type d'engrais idéal pour les diverses plantes de culture, suivant les conditions de sol et de saison; elles ont permis également de déterminer les doses et les profondeurs optimales d'application.

Grâce à un appareil simple (n° 10), on parvient à mesurer les variations du taux d'humidité du sol, par flux de neutrons. On parvient également à étudier la dépression ionique suivant la structure du sol, ainsi que l'action réciproque des ions sur les éléments constitutifs du sol.

Les radio-isotopes ont donné des résultats très intéressants dans l'étude de la parasitologie des plantes, de la physiologie et de l'écologie de plusieurs insectes parasites, de leurs exigences alimen-

taires, des méthodes de transmission des maladies cryptogamiques, de l'action des insecticides, tant externes qu'internes (systémiques), de la dispersion de ceux-ci et enfin de leur action sur les sols.

Dans les études de sylviculture, un compteur à scintillations a permis de déterminer la répartition du Rb^{86} et du Ca^{45} dans des arbres arrivés à maturité, permettant ainsi de préciser les conditions physiologiques particulières de certaines essences. L'utilisation du P^{32} a permis de démontrer l'abondante localisation de phosphore dans les tissus méristématiques. Le Co^{60} a facilité l'étude de certains parasites dangereux pour la sylviculture.

Le rôle et la fréquence des *greffes spontanées* entre les racines des arbres dans les forêts ont des répercussions très importantes sur les mouvements de la sève et de son contenu nutritif, ainsi que sur la progression des éléments pathogènes. Les expériences faites avec l'iode et le rubidium radioactivés ont apporté quelques précisions à ce sujet, tant en ce qui concerne les arbres pris individuellement que dans les rapports des arbres entre eux (n° 105).

Les indicateurs radioactifs (Iode¹³¹ et Rubidium⁸⁶) ont fait constater qu'il fallait de 15 à 20 minutes pour que la sève partant de la base d'un chêne de 15 m arrive dans les feuilles de la cime, alors que dans un chêne semblable parasité par un champignon, la vitesse de progression de la sève était considérablement réduite. Ces indicateurs ont permis de percevoir rapidement les différences entre les réactions des arbres à l'infection fongique, ainsi que le degré d'intensité de celle-ci. Ces résultats ont augmenté nos connaissances concernant, d'une part, la manière dont se font les mouvements de la sève dans les arbres en bonne santé et, d'autre part, certains rapports entre cryptogames parasites du système vasculaire et plantes hôtes.

Mais, le résultat le plus intéressant de l'utilisation des radio-isotopes dans ce domaine fut la détermination de la manière dont une maladie cryptogamique se transmet d'arbre en arbre. En présence de signes de radioactivité dans les arbres voisins d'un arbre testé par un radio-isotope, on découvrit (n° 105) l'existence de greffes fonctionnelles nombreuses entre les racines des chênes de certaines forêts, surtout là où les peuplements étaient denses. Ces greffes permettent le passage de l'élément pathogène d'un arbre à l'autre et expliquent les conditions épidémiques de certains endoparasites.

La découverte de ces greffes naturelles de racines explique le comportement « communautaire » des associations végétales et permet d'enrayer la progression de certaines maladies de racines par l'isolement de l'arbre malade repéré.

La synthèse de la chlorophylle a pu être précisée (n° 715) formellement, grâce au C^{14} . Elle peut se résumer schématiquement de la manière suivante :

Glucose $\rightarrow$ acétates $\rightarrow$ acétyl — coenzyme A $\rightarrow$ acide tricarbonique cyclique $\rightarrow$ succinyl — coenzyme A $\rightarrow$ δ acide aminolévulinique $\rightarrow$ porphobilinogène $\rightarrow$ uroporphyrine $\rightarrow$ protoporphyrine $\rightarrow$ chlorophylle.

Le C^{14} , incorporé dans du sucre, a favorisé l'étude (n° 459) du métabolisme du sucrose dans les plantes, par l'analyse des transformations des hexoses libres ou combinés. Les études ont permis de préciser les faits suivants : l'amidon et le CO^2 , tout comme du sucrose synthétisé, peuvent dériver d'une source commune et les sucres entrant dans les cellules sont incorporés dans un « pool » métabolique, dans lequel les structures de fructose et de glucose sont rapidement interverties.

KURSANOV (n° 618) a pu étudier la répartition du système racinaire d'une plante déterminée, par la manifestation de radioactivité provoquée dans les feuilles, par les radio-isotopes. Par ce système il lui fut possible d'étudier le rôle des labours du sol, des méthodes et des durées d'irrigation, des facteurs influençant la croissance des racines.

Grâce au C^{14} , ce même physiologiste (n° 618) a pu déterminer une nouvelle fonction fondamentale des racines, inconnue jusqu'ici, *leur aptitude à absorber le CO^2* . Celui-ci est véhiculé dans la sève minérale et vient s'ajouter au CO^2 de la photosynthèse des feuilles. Cette découverte, importante sur le plan scientifique, a une portée pratique immédiate, puisqu'elle permet d'apprécier le rôle fondamental de l'humus et des phénomènes microbiologiques dont il est le substrat. L'usage du C^{14} a permis de mettre au point le cycle du carbone dans la plante et les formes chimiques de transport du CO^2 tant dans le phloème que dans le xylème (voir schéma ci-contre).

KURSANOV (n° 618) a pu également étudier, par les radio-isotopes, le rôle joué dans la nutrition des plantes par les produits de sécrétion des microorganismes.

Les botanistes russes (n° 618) ont fait une autre découverte : celle de la fonction des racines d'initier la synthèse de plusieurs amino-acides, par suite de la présence dans le sol d'acide carbonique qui, par la carboxylation de l'acide pyruvique, permet la fixation de l'azote des engrais ammoniacaux. Mais cette fonction ne peut s'exercer que si les racines sont abondamment pourvues de phosphore, corps indispensable dans le processus glycolitique et dans le cycle des acides di- et tricarboxyliques; aussi, toute carence phosphorée peut-elle rendre inopérante une application d'engrais azoté et d'éléments organiques.

Comme autres observations faites (n° 618) grâce aux isotopes, signalons l'appréciation de la vitesse de migration des éléments chimiques dans les plantes, ainsi que la rapidité de leurs transformations.

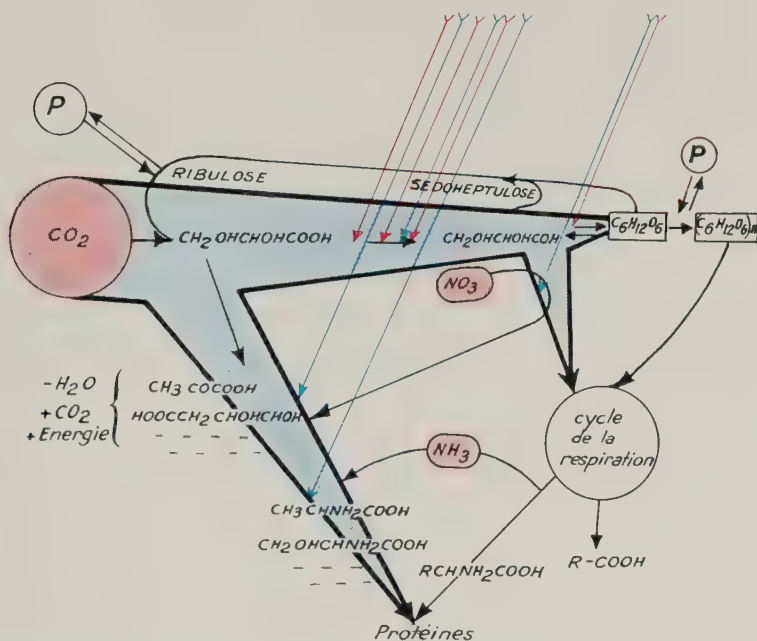
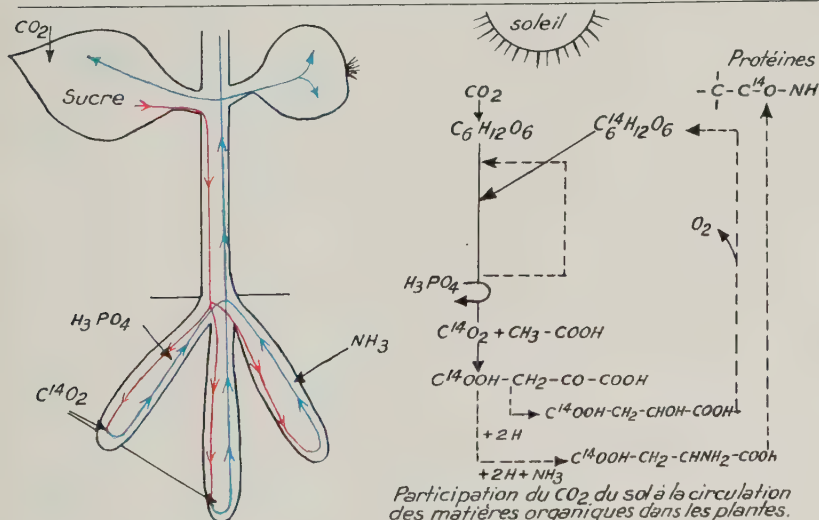


Schéma hypothétique de la formation d'hydrates de Carbone, d'acides aminés et de protéines au cours de la photosynthèse.



Par le C^{14} , on a pu préciser (n° 618) la composition et l'orientation de distribution des substances qui se meuvent dans la plante, et ainsi fixer les méthodes susceptibles de changer et composition et mouvement.

Le C^{14} a permis également (n° 618) de déterminer l'origine hydrocarbonée du caoutchouc dans le *koksaghyz* et le rôle déterminant des feuilles dans l'accumulation de sucre dans les racines des betteraves sucrières. Il a facilité la compréhension du processus de formation des matières grasses dans les graines de papavéracées.

B. Photosynthèse

L'utilisation du C^{14} a rendu possible l'étude du cycle du carbone dans la photosynthèse. De plus, un certain nombre d'observations sur le comportement des complexes formés dans les feuilles ont pu être réalisées par la répartition de ces mêmes radio-isotopes (n° 259).

Une suite cyclique de transformations comprenant la carboxylation du diphosphate de ribulose et sa reformation a pu être considérée comme voie suivie pour la constitution de composés de carbone par la photosynthèse (voir schéma page 1467).

La carboxylation du phosphate de ribulose conduit directement à deux molécules d'acide phosphoglycérique. Partant du phosphate de ribulose et d'une molécule de CO_2 , 2 molécules d'acide phosphoglycérique sont produites. Suite à ces réactions, il apparaît des phosphates trioses, hexoses et heptoses, qui constituent autant de phosphates de sucre, lesquels se transforment sous l'action des enzymes en phosphate V ribulose. Celui-ci est ensuite « phosphorylé », le cycle étant complet à ce stade.

Le mécanisme de la réduction du carbone dans la photosynthèse permet d'envisager l'hypothèse de la contribution de la respiration à la production d'énergie nécessaire à cette fonction.

* * *

KURSANOV (n° 618) a étudié le même mécanisme et a précisé certains éléments expliquant la formation de la substance organique primaire dans le processus photosynthétique. Il a découvert deux corps de poids moléculaire faible, non encore identifiés, qui ne contiennent pas de phosphore et qui ne sont donc pas des acides phosphoglycériques, ainsi qu'il était admis antérieurement.

Par le C^{14} et le N^{15} , il a pu démontrer que les produits directs de la photosynthèse étaient non seulement des hydrates de carbone, mais également des protéines, dont les proportions varient suivant l'espèce, l'âge, les conditions de milieu et surtout de lumière. C'est ainsi que la lumière bleue favorise la formation de protéines et la lumière rouge et jaune, celle d'hydrates de carbone. Cette découverte trouve une application immédiate dans la culture en serre, par la possibilité qu'elle offre de doser à volonté la composition de la lumière.

C. Engrais

Les aspects théoriques et pratiques des problèmes ayant trait à l'absorption des éléments nutritifs des sols et des engrais, ainsi que ceux soulevés par les mouvements dans le sol de certains complexes chimiques, de même que les réactions qu'ils créent, font l'objet depuis plusieurs années de recherches approfondies par l'utilisation de radio-isotopes.

DEAN (n° 104) a pu définir quelques aspects de la diffusion et de la lixiviation de certains ions. Il a pu préciser le régime de développement des racines et déterminer les facteurs qui l'influencent le plus favorablement. Il fournit de nouveaux renseignements sur l'influence du passage de l'eau sur les mouvements respectifs des divers éléments constitutifs du sol.

En ce qui concerne l'absorption des éléments nutritifs naturellement présents ou apportés par les engrais, DEAN a pu procéder à des évaluations directes des fractions d'ions utilisées par les plantes, donnant ainsi une idée précise de la valeur relative de nombreux engrais et des méthodes les plus adéquates d'application de ceux-ci. Il a mis au point une nouvelle théorie, basée sur le principe bien connu de la dilution des indicateurs, pour la mesure des éléments nutritifs disponibles dans le sol.

L'apport d'aliments minéraux dans les sols comporte des interactions chimiques entre les ions de la surface des particules de terre, les racines et les solutions que contiennent ces sols. DEAN a mis au point ces réactions d'échange par l'utilisation de plusieurs radio-isotopes appropriés.

Certains problèmes particuliers ont été étudiés dans le détail (n° 104). C'est ainsi que le D.D.T. marqué au C^{14} et un ameublisseur synthétique du sol ont pu être suivis dans leur processus de décomposition dans le sol.

E. EPSTEIN (n° 112) utilise les radio-isotopes pour l'étude du mécanisme physiologique et biochimique de la circulation des ions dans les plantes. La sensibilité de la détection, tant qualitative que quantitative, par ce procédé est fortement augmentée et dépasse de loin ce qui peut être réalisé par les méthodes chimiques, surtout pour l'étude des microéléments. D'autre part, ce système permet d'acquérir une spécificité absolue de détection, même quand il s'agit d'éléments chimiques très voisins. Le flux des ions peut être mesuré dans une direction déterminée, même quand il est peu apparent. Enfin, le mouvement des ions peut être suivi dans toutes les plantes vivantes, sans leur causer le moindre préjudice et sans provoquer la moindre interférence dans le métabolisme normal.

L'usage des tracers (n° 460) permet d'apprécier de deux manières les phosphates labiles du sol, soit par la détermination isotopique des phosphates échangeables, soit par la détermination de la valeur « Larsen », à mesurer par la quantité de phosphates d'un sol qui est en équilibre isotopique avec les phosphates absorbés par la plante.

L'utilisation du P^{32} comme tracer a permis de déterminer (n° 694) la granulométrie optimale des engrais phosphatés, d'en suivre la transformation dans les sols et d'en déterminer la quantité assimilée par les plantes. Il a été démontré par ailleurs (n° 695) que seule l'utilisation du P^{32} permettait d'apprécier avec précision le coefficient de consommation du phosphore par les plantes et la forme la plus assimilable.

En fonction des observations précédentes, l'étude des meilleures méthodes d'application de ces engrais dans le sol a pu être précisée (n° 694) et notamment la profondeur de l'enfouissement et la nécessité d'adjoindre aux engrais phosphatés, des engrais potasso-sodiques. Des résultats intéressants ont été obtenus par l'étude de l'influence des engrais organiques combinés aux phosphates et des effets du chaulage sur l'assimilation du phosphore par les plantes.

La recherche sous revue a comparé l'effet des engrais minéraux pulvérisés par avion sur les feuilles et a permis de déterminer les circonstances qui militaient en faveur de ce nouveau procédé, notamment la lutte contre certaines maladies de carence du coton et de la betterave sucrière, dans les sols secs et pauvres en phosphore.

O. K. KREDOV (n° 716), utilisant le Co^{60} a pu établir que le Cobalt augmentait la productivité d'un sol alcalin et diminuait celle d'un sol acide. Suivant la dose, qui ne doit pas être exagérée, le cobalt agit sur l'intensité respiratoire et sur l'activité de la catalyse dans les feuilles.

Par l'utilisation du P^{32} , on a pu démontrer (n° 618) que le froment et d'autres céréales absorbent de 48 à 68 % du phosphore provenant de superphosphates doubles, alors que la proportion de 10 à 12 % était généralement admise comme maximum.

Par l'utilisation du même radio-isotope, il a été possible de préciser (n° 618) la manière la plus adéquate de distribution d'engrais dans le sol. Quand, par exemple, un engrais phosphaté est disposé à une distance de 3 à 4 cm des semences, la pénétration de l'engrais dans la jeune racine est assurée après 2 à 3 jours, alors qu'il faut, dans les mêmes conditions, 3 à 4 semaines quand ce même engrais est distant de 5 à 6 cm.

L'application d'engrais granulés a pu être étudiée par observation, avec le P^{32} , de la fonction d'absorption des racines. C'est ainsi que si du phosphore granulé vient en contact avec une simple radicelle, ne représentant que 5 % du système racinaire total, la fonction d'absorption de cette radicelle devient 20 à 30 fois plus active que normalement, assurant ainsi une part importante de l'alimentation de la plante, fait qui démontre la plasticité des éléments racinaires.

Les recherches poursuivies au Japon (n° 1049) dans le domaine des engrais ont abouti à des résultats intéressants.

1. — Par le P^{32} , on a pu déterminer la toxicité sur la culture du riz de l' H_2S provenant des engrais sulfatés.

2. — L'absorption du phosphore est meilleure par les feuilles que par les racines dans le riz et le mûrier, quand il est appliqué avec l'urée.

3. — Les engrais phosphatés sont mieux assimilés en sols légèrement acides.

4. — Les phosphates agissent d'autant plus rapidement qu'ils sont disposés le plus près possible des racines.

L'absorption par les feuilles et les fruits d'éléments minéraux, pulvérisés sur leur surface, a été constatée (n° 106) par l'utilisation du K^{42} et du P^{32} . Les ions mobiles, tels que azote, phosphore, potassium et rubidium, se déplacent sans difficulté, tant vers le haut que vers le bas de la plante, à une vitesse comparable à celle qui suit leur absorption par les racines. Le calcium, le strontium et le baryum ne quittent guère l'endroit où ces corps ont été absorbés et leur migration vers les racines est négligeable.

L'emploi de cette technique nouvelle a démontré que les éléments nutritifs déposés sur les feuilles peuvent satisfaire une importante fraction des besoins nutritifs globaux des plantes cultivées et qu'ils peuvent corriger certaines carences.

L'absorption des éléments nutritifs par les feuilles est réversible pour les cations, mais elle ne l'est pas pour les anions. On a déterminé (n° 106) de manière précise les conditions d'absorption des éléments radioactifs suivant l'intensité de la lumière ou suivant l'adjonction de corps tels que le sucrose ou le bore. On a précisé également les températures optimales et le pH conditionnant cette fonction.

Des comparaisons ont été faites entre l'absorption de l'urée par les racines et par les feuilles, à l'avantage de celles-ci.

KURSANOV (n° 618) utilisant le P^{32} a pu suivre la pénétration et l'assimilation des engrais chimiques pulvérisés ou atomisés sur les feuilles. Il a pu préciser ainsi les qualités des engrais utilisés, de même que les formes les plus adéquates.

On note, à cet égard, qu'à Hawaï, la récolte de canne à sucre a augmenté de 50 % par suite de l'aspersion des feuilles au moyen des engrais phosphatés.

D. Mutations

H. J. MULLER a démontré, dès 1927, que l'ionisation provoquait des mutations. Depuis cette époque, on était persuadé que celle-ci conduisait à un « break-down » du matériel héréditaire. D'après L. EHRENBURG (n° 793) cette destruction est réelle pour des plantes homozygotes, l'effet est souvent favorable et les mutations intéressantes. Elles peuvent d'ailleurs varier suivant le radio-isotope utilisé.

En Suède (n° 793) et en Norvège (n° 890) on est parvenu à créer de nombreux écotypes nouveaux, notamment dans les céréales, qui accusent des caractéristiques de productivité très intéressantes.

CALDICOTT (n° 101) a pu étudier d'une manière détaillée les sources de rayonnement les plus efficaces, ainsi que les meilleures

méthodes d'irradiation des plantes à muter, et particulièrement de l'orge. Il a trouvé que les radiations à neutrons, qui créent une forte ionisation spécifique dans les grains, produisent de 2 à 4 fois autant de phénomènes génétiques, par unité suivante, que ne le font les radiations moins ionisantes.

Dans d'autres études, ce même chercheur a pu démontrer que le rendement des rayons X (par unité r), en tant qu'agents de modification génétique, peut être multiplié par 10 lorsqu'on trempe préalablement les graines, pendant 8 heures, dans une eau maintenue à 20°C ou qu'on leur fait subir un traitement préalable à l'oxygène.

Des analyses cytogénétiques détaillées, ainsi que des études de mutations observées dans de jeunes pousses, ne réussissent pas à montrer des différences appréciables dans le genre de modifications génétiques ou somatiques provoquées par des rayons X, des rayons gamma, des neutrons rapides ou lents provenant de radio-isotopes.

Travaillant dans le même domaine, les laboratoires de Brookhaven (n° 110) sont parvenus à constituer, par irradiation, des variétés nouvelles d'œillets et de tabac. L'efficacité de l'irradiation des graines de diverses plantes a été démontrée pour la production de mutations qui, en fait, sont d'ordre somatique. On peut les faire intervenir dans le tissu germinatif et elles se propagent alors à partir des graines. C'est ainsi qu'une race d'œillet résistante à la rouille de la tige a été créée, en traitant les graines d'une variété particulière dans les colonnes thermiques du réacteur du laboratoire.

Il a été démontré que les neutrons sont de 2 à 4 fois plus efficaces, quant aux effets d'ordre génétique, que les rayons X, les rayons gamma et les électrons de 2 Mev. Les effets des rayons X sont augmentés quand on imprègne les graines d'eau, mais il n'en est pas de même pour l'effet des neutrons. Le champ d'irradiation par les rayons gamma produits par le Co^{60} est d'emploi fréquent, pour l'étude des mutations somatiques, sur les fruits tels que pêches, myrtilles, pommes, raisins, cerises.

Les travaux relatifs aux mutations gamétiques ont été exécutés presque exclusivement avec le maïs. On a constaté que la période qui précède d'une semaine environ l'émission du pollen est la plus sensible quant à la mutation.

Des mutations de l'endosperme, à raison de 3 % environ par gène, ont été obtenues en exposant les plantes à une dose d'irradiation de 1.300 roentgen pendant une journée. Etant donné que la période de sensibilisation est réduite et que les temps d'exposition peuvent être brefs, il est possible de traiter les plantes au moyen d'une source de radiation relativement petite. Une machine a été mise au point (n° 110) pour cet usage; elle est fabriquée au prix moyen de 5.000 \$ et pourrait être utilisée dans les stations de sélection agricole pour la création de ces mutations.

L'agriculture dispose donc d'un moyen nouveau extraordinairement efficace pour créer et contrôler de nouvelles variétés de plantes à haute productivité, résistantes aux maladies ou adaptées à des conditions écologiques particulières.

On signale notamment qu'en Italie on est parvenu à créer des mutations dans le blé, telles qu'une variété nouvelle mûrit en 64 jours, accusant un rendement de 45 % supérieur à la moyenne.

E. Effets des radiations sur les plantes et les animaux dans le voisinage des réacteurs

Les produits de la fission nucléaire peuvent, lors de leur émission, contaminer les récoltes, tant par contact direct sur les parties aériennes des plantes que par absorption par les racines. Une méthode systématique d'évaluation quantitative de ces formes d'absorption a été mise au point (n° 278) sous forme de facteurs de concentration. Ce facteur est le rapport entre la concentration du radio-isotope présent dans la plante et celle observée dans le milieu où croissent les racines.

Grâce à cette méthode, on a déterminé que pour les 4 produits de fission les plus dangereux, du point de vue agricole, les facteurs de concentration étaient pour le strontium 1 à 4, pour l'iode, 1, pour le baryum, 0,01 à 0,5 et pour le césium, 0,01 à 0,1.

Les facteurs de concentration sont le plus élevés pour les feuilles. Quand on diminue le pH du sol, l'absorption de tous les produits de fission augmente.

Si les substances radioactives sont diluées dans l'eau, elles peuvent se concentrer dans les organismes aquatiques et constituer un danger pour les humains qui les consommeraient.

Dans l'état actuel des connaissances (n° 280), il serait peu aisé d'établir des normes rigides définissant les doses admissibles de contamination radioactive en milieu aquatique. L'importance de cette contamination n'est pas seulement déterminée par la concentration de certains isotopes, mais encore par les propriétés physiques, chimiques et biologiques de l'eau. Par ailleurs, la radioactivité dans les êtres vivants passe par un maximum au moment où température et métabolisme sont le plus élevés. Certaines formes de planctons peuvent se développer assez soudainement et fixer temporairement une fraction importante des radio-isotopes disponibles. Cette propriété d'absorption par les êtres vivants peut être utilisée pour constituer des « réservoirs biologiques d'arrêt » de matière radioactive et améliorer ainsi la pollution d'une eau, la rendant utilisable par les humains.

Le P^{32} disparaît dans l'eau en quelques minutes, absorbé par les bactéries, et cela beaucoup plus rapidement que par les algues (n° 393).

Les terres alcalines, qui constituent approximativement (n° 281) 25 % du complexe normal de fission, sont les plus importantes parmi les déchets de la fission susceptibles d'influencer la vie des animaux terrestres. Des concentrations de I^{131} dans les glandes thyroïdes de plusieurs mammifères sont dues à l'ingestion quotidienne d'herbe contenant cet isotope. Les reptiles et les insectes n'absorbent que des quantités négligeables d'isotopes. Certains oiseaux et les souris peuvent en absorber d'assez grandes quantités. Les œufs n'absorbent le P^{32} qu'en très faible proportion.

Les radio-isotopes sont d'autant plus dangereux que l'organisme vivant qui les absorbe en a besoin pour sa nourriture et la constitution de sa charpente osseuse, notamment.

Le bétail mangeant de l'herbe polluée (n° 393) par des substances radioactives peut être dangereusement exposé à l'influence de l'iode¹³¹ et des strontium⁸⁹ et ⁹⁰. La chose est importante pour l'Angleterre où le nombre de réacteurs se multiplie, car ils sont tous entourés de grands pâturages. Aussi les recherches dans ce domaine se poursuivent-elles sur une très large échelle.

SAMENVATTING

Gebruik van de atoomenergie in de landbouw en in de voedselproductie

De wereldproductie van voedingsmiddelen moet gelijke tred kunnen houden met de snelle bevolkingsaan groei. Hiertoe kan de atoomenergie bijdragen, vooral door middel van de radioisotopen. De problemen en mogelijkheden in dit verband werden besproken op de Atoomconferentie van Genève en worden in dit artikel toegelicht.

In veelvuldige onderzoeken in zake plantenphysiologie leverde het gebruik van radioisotopen uiterst merkwaardige uitslagen op zeer talrijke gebieden. Nieuwe mogelijkheden werden o. a. opengesteld voor de studie van de bladgroenverrichting, waarin een beter inzicht werd bekomen.

Vooral wat de meststoffen betreft konden reeds vele aanduidingen worden verzameld aangaande de snelheid waarmede ze opgenomen en vervoerd worden, de afstanden waarop ze in de grond bereikbaar zijn voor de wortels, de beste manier van toedienen, de hoeveelheid die verbruikt wordt, enz.

Ook in zake erfelijkheid wordt thans gebruik gemaakt van de radioactiviteit, vooral met het oog op het kunstmatig verwekken van mutaties. Hierin werd dus een uitstekend middel gevonden tot het scheppen en controleren van nieuwe waardevolle variëteiten.

Tot slot haalt de auteur de voornaamste studies aan die uitgevoerd werden over de gevaren van de radioactieve stralen voor de planten en de dieren.

Notes et Actualités

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans les « Notes et Actualités ». Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : fr 5,25 la page de 18 × 24
ou 22 × 28

Nota's en Actualiteiten

Op aanvraag kan de Redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de « Nota's en Actualiteiten ». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : fr 5,25 per bladzijde van 18 × 24
of 22 × 28

SOMMAIRE - INHOUD

	Auteur de la note Auteur van de nota	Page Blz.
Afrique belge et organisation des Nations-Unies	—	1476
Rapport 1953-1955 de la Commission royale de l'East Africa	L. HENNEBERT	1477
La systématique et la géographie des sols et leur distribution	C. LÉONTOVITCH	1480
Langfos : engrais phosphaté pour les vignes	L. SODY	1482
* Effet des engrais composés sur les feuilles de vigne en rapport avec le manque de magnésium	L. SODY	1484
Emploi de soufre radioactif dans les recherches botaniques	—	1485
L'aménagement des cuvettes rizicoles du Niger	—	1486
Institut de recherches sur les huiles de palme	R. TONDEUR	1488
Valeur vitaminique et protéique de la farine d'arachide, son utilisation dans le traitement des glossites en Angola . .	E. L. ADRIAENS	1489
L'huilerie de coton	E. L. ADRIAENS	1490
Rapport sur l'activité du 2 ^e colloque international sur les problèmes biochimiques des lipides	E. L. ADRIAENS	1499
Notes sur la mécanisation dans une plantation de café. . .	—	1503
La culture du café se développe en Ethiopie	—	1505
Production de cacao au Brésil en 1955	—	1506
La moisissure des fèves de cacao	G. DE WILDE	1506
* Le cacao en Côte d'Ivoire	V. DE BELLEFROID	1507
Extraits du rapport annuel (avril 1953-mars 1954) du West African Cacao Research Institute	V. DE BELLEFROID	1509
Invloed van sommige gechloreerde insecticiden op de smaak van cacaoderivaten	G. NEIRINCKX en H. STRUELENS	1513
Extension de la culture du thé au Kenya	R. TONDEUR	1522
Le tabac constitue un élément intéressant dans l'éco- nomie du Moyen-Congo et de l'Oubangui.	—	1522
Recherches effectuées par le Comité cotonnier congolais. .	—	1523
Les pulvérisations des cultures de coton dans le Gézira soudanais	—	1525

	Auteur de la note <i>Auteur van de nota</i>	Page <i>Blz.</i>
La fabrication de la fibre « Ardil » à partir de protéines d'arachides, ses propriétés et ses utilisations	D. DEMEULEMEESTER	1525
Quelques données récentes sur de nouveaux insecticides	E. TILEMANS	1527
Les maladies de dépérissement des agrumes	R. TONDEUR	1530
* L'utilisation des ressources en cellulose des forêts d'Afrique équatoriale française	J. GILLARDIN	1532
Répercussions sociales de projets hydrauliques en Inde	—	1533
La commune agricole, cellule du bien-être rural	J. H.	1535
Déplacement et réinstallation de groupes indigènes au Mexique	E. M. BECKMANN	1539
Une expérience de paysannat indigène et les leçons à en tirer	—	1542
Enquête alimentaire au Ruanda-Urundi	E. L. ADRIAENS	1543
L'emploi des antibiotiques dans l'alimentation	—	1544
Effets relatifs de la croissance continue ou interrompue, sur la préparation des bœufs de boucherie	R. GUYAUX	1547
Stage de perfectionnement C.C.T.A./O.M.S. sur la rage	—	1548
* Réactions provoquées par l'inoculation du vaccin lapinisé contre la peste bovine	R. GUYAUX	1549
Conservation de poissons à l'état vivant	—	1549
Premiers essais de rizipisciculture à la Station de recherches piscicoles (Katanga)	A. F. DE BONT	1550
Travaux de recherches entrepris dans le Gézira soudanais	—	1554

AFRIQUE BELGE ET ORGANISATION DES NATIONS-UNIES

Budgets sociaux

En 1952, le budget ordinaire des services sociaux du Congo belge et du Ruanda-Urundi s'établissait à 1.427 millions de francs belges.

En 1953, à 1.942.950.000 francs, soit près de deux milliards, plus de 22 % du budget total.

Sur les 25 milliards d'investissements publics prévus par le Plan décennal pour le seul Congo, 31,6 % représentent des charges sociales, le solde étant consacré à l'équipement économique et à l'assistance technique.

En 1952, pour leur programme d'aide aux pays souverains sous-développés, les Nations-Unies ont dépensé 1.148 millions de francs pour 1.500 millions d'habitants.

La même année, pour la seule assistance sociale, l'Afrique belge a dépensé 1.427 millions de francs pour 15 millions d'habitants.

Personnel

70 pays sous-développés ont demandé l'assistance des Nations-Unies. Pour faire face à ces demandes, l'O.N.U. et les Agences spécialisées disposent de 1.700 experts pour 1.500 millions d'habitants.

Au Congo belge : 5.000 spécialistes divers pour 11 1/2 millions d'habitants.

Ces 5.000 spécialistes répondent aux conditions optima fixées par les Nations-Unies pour leurs propres experts.

Primauté de l'agriculture

Pour favoriser le développement économique des pays techniquement retardataires, les experts des Nations-Unies insistent surtout sur la rationalisation de l'agriculture. Ils estiment que le rendement agricole doit pouvoir être amélioré de 50 % en 20 ans et recommandent la création de centres de recherches scientifiques qui détermineront les techniques adaptées aux différents pays.

Un organisme semblable existe depuis 1933 au Congo, l'Institut National pour l'Étude agronomique du Congo. Indépendamment des services agricoles gouvernementaux, les 25 stations expérimentales de l'INÉAC procurent à tout le territoire une assistance technique variée. En 1953, le budget de l'INÉAC était de 325 millions. Personnel : 273 agents dont 140 universitaires.

En 20 ans, les rendements à l'hectare ont quintuplé pour l'huile de palme, le maïs et le manioc, triplé pour le caoutchouc, le riz, les ignames et l'arachide, doublé pour le coton et le froment.

Indépendamment de l'INÉAC, les services agricoles gouvernementaux emploient 650 techniciens européens et disposent d'environ 730 millions.

Ainsi donc l'agriculture congolaise utilise près de 1.000 spécialistes européens et dispose chaque année de plus d'un milliard.

Pour son programme mondial, l'Organisation mondiale pour l'Alimentation et l'Agriculture dispose de 271 experts et de 300 millions de francs.

Extrait de la revue *Grands lacs*, n° 180 (1955)

RAPPORT 1953-1955 DE LA COMMISSION ROYALE DE L'EAST AFRICA

La Commission Royale assemblée à Nairobi en 1953 a effectué durant deux années ses observations sur place dans les trois territoires de l'East Africa, le Kenya, l'Uganda et le Tanganyika, dans le but d'analyser les problèmes d'ordre économique et social concernant le standing de vie de l'Africain en zone urbaine et rurale, et de proposer des solutions ou faire des recommandations.

Dans ce rapport publié par Her Majesty's stationery office, London, Cmd 9475, 482 p. (1955), la Commission présente, après une partie introductive, une description détaillée de la géographie physique et de la géographie humaine de ces Territoires, ainsi que leur histoire et leur économie. Il en ressort l'esquisse d'un milieu physique généralement dur et situé sur une terre pauvre, sauf en quelques aires limitées de grand potentiel de productivité.

La population africaine est faite d'un mélange complexe de tribus agricoles et de tribus pastorales, dont l'économie et l'état social restent sous la dépendance des conditions de ce milieu physique en dégradation progressive. Il s'ensuit des besoins croissants dont les possibilités de satisfaction ne sont pas réalisées. L'absence de sécurité économique et sociale a pour conséquence l'adaptation très incomplète au nouvel ordre de vie, tandis que, déjà, l'ancien ordre tribal se désagrège.

En élevant le niveau de vie, en promouvant cette sécurité de subsistance, la Commission juge pouvoir réaliser cette adaptation complète et équilibrée de l'Africain; mais cela, au prix de modification du contingent des populations locales, qui en certains endroits, est en augmentation sensible et prohibitrice d'une sérieuse amélioration du standard de vie. Il faudra vaincre aussi les difficultés résultant de l'inertie de l'Africain vis-à-vis de son évolution (attachement à ses conceptions tribales, à des attitudes grégaires,...) et de la politique de protection, bien entrevue, mais mal dirigée, de la part de l'Officiel (règlements restrictifs,...)

Dans les parties suivantes du Rapport, la Commission indique comment les conditions concrètes nécessaires au développement économique et social (Part. III), urbain (Part. IV), et rural (Part. V) pourront être réalisées. Dans chacun des chapitres, elle examine les obstacles au progrès en ces domaines et fait des recommandations pour y remédier.

Sont ainsi successivement proposés, les points suivants :

1^o l'établissement d'une mobilité économique et l'expansion d'un système distributif assurant par le marché une meilleure sécurité de subsistance;

2^o l'encouragement aux investissements de capitaux étrangers en même temps que l'accroissement du capital africain, ce qui implique la mise en œuvre de crédit, surtout agricole, pour l'Africain;

3^o le développement de l'industrie dans ce sens qu'elle soit progressivement d'initiative et de contrôle africains, et à cet effet, l'acquisition des capacités nécessaires par les Africains;

4^o l'indispensable amélioration du réseau de transport et de ses effectifs, ainsi que la modification de ses finances et l'établissement d'une organisation autonome et régionale tant pour les routes et chemins de fer que pour le réseau hydrographique.

La Commission étudie aussi l'important problème de la santé publique, et celui de l'éducation à tous les niveaux, pour garçons et filles et pour adultes. Enfin, elle insiste sur la nécessité urgente d'une coopération réelle entre les peuples indigènes et immigrants, entre les Africains et non-Africains, coopération dans toute l'activité économique et sociale faisant abstraction de toute discrimination, restriction et privilèges.

La 4^e partie du Rapport étudie la situation des centres urbains en East Africa : les différentes populations urbaines africaines, asiatiques et européennes, les problèmes de l'insatisfaction, de la pauvreté, du logement et de la propriété, les problèmes de l'administration des villes. Elle présente en chaque cas les principes d'une nouvelle politique urbaine en East Africa.

La 5^e partie examine les conditions nécessaires au développement rural des Territoires du Kenya, du Tanganyika et de l'Uganda. Un examen préliminaire des Territoires, à la lumière d'un facteur de pluviosité relative (sur la base d'une pluviosité annuelle de 30 pouces, exprimée en années pour 100), permet de les diviser en grandes zones écologiques, où d'autres facteurs limitatifs précisent l'usage possible de la terre. Sont ainsi déterminées et cartographiées les grandes zones à vocation de culture et celles à vocation d'élevage, et dans lesquelles se dessinent, vu les autres facteurs, les zones à grand potentiel de productivité, à potentiel bas et à potentiel moyen ou incertain.

Sont appelés à un développement agricole :

en Uganda, tous les districts sauf l'Ankole Est, le Masaka West; au Tanganyika, l'Eastern, le sud du Southern Highlands, la région de Tanga, la région côtière au sud de Dar-Es-Salam, les districts de Kasulu et Ngara et les rivages occidentaux et méridionaux du Lac Victoria; au Kenya, le pays de Mara, la région de Kisumu à Kitale et les massifs du Kenya et du Kilimanjaro.

Sont appelées au pastoralisme, les régions suivantes : la quasi-totalité du Kenya; au Tanganyika, la région à l'est et au nord-est de Tabora (Central et Northern), l'ouest de Bukoba, et une zone en forme de croissant vers l'intérieur des terres de Dar-Es-Salaam, à Lindi; et en Uganda, seulement l'ouest du District de Masaka. Aux limites de ces zones, s'étendent les aires intermédiaires à la fois agricoles et pastorales. Ces zones prennent une certaine expansion au Tanganyika où elles occupent le Western, la majeure partie du Southern Highlands et du Southern, ainsi que les Districts de Morogoro et de Bagamoyo. En Uganda, elles occupent les Districts de Karamoya et de Mengo, partie nord.

Les facteurs limitatifs du développement régional sont, d'une part, les obstacles du milieu physique et de l'ambiance : l'extension de la Trypanosomiase vectorisée par l'animal ou par l'homme;

le manque de réserves d'eau;

l'insuffisance des moyens de communication en quantité et en qualité;

la main-d'œuvre mal répartie;

la fragilité et la pauvreté relative des sols (à l'exception des sols volcaniques et alluviaux);

la maladie et les facteurs débilissants chez les humains (ce qui affecte non seulement la quantité mais aussi la qualité et l'efficacité du travail) et chez les animaux.

D'autre part, ce sont aussi les obstacles « techniques » : le manque d'information sur les régions à développer, l'absence de coordination dans les recherches dans et entre les Territoires, et la question des finances.

Notons que les possibilités d'irrigation économique ont été pesées pour chaque Territoire, eu égard à leurs réserves d'eau fluviales et lacustres.

Sur les bases d'une étude des communautés coutumières à caractère pastoral et agricole, la Commission Royale examine les possibilités d'application de ces méthodes coutumières sous leurs divers aspects dans les zones à développer. Quant aux zones d'élevage, les problèmes ressortant de par leur importance sont l'ajustement des densités de population, l'amélioration du commerce et l'organisation d'un « ranching » indigène suivant les conceptions modernes. Dans les zones de culture, le dégoisement des régions surpeuplées du Lac Victoria, sauf dans la mesure où il peut être évité par l'usage des engrais, les cultures spécialisées, la mécanisation et la coopération, dégoisement en faveur des régions défavorisées mais de haute potentialité.

Pour mener à bien ces projets de développement rural, la Commission juge primordial d'établir un code de droit pour la possession et la dispo-

sition de la terre, ayant à la fois comme postulat et comme but visé la propriété individuelle de l'Africain et la facilité de transfert du bien foncier possédé. Dans le chapitre 23 du Rapport, la Commission détaille toutes les modalités de ce Droit rural et fait ses recommandations. Il en ressort notamment que les termes « Crown Land », « Public Land », « Native Land » n'auront plus de signification juridique.

L'administration devra s'adapter à cette politique nouvelle, et garder la confiance des peuples en les engageant en son sein par une active appréciation et coopération.

Enfin, dans la 6^e et dernière partie de son Rapport, la Commission Royale fait remarquer, dans le cadre des relations compréhensives entre races, que l'aide extérieure indispensable à ce développement national, l'Africain doit la regarder non comme une concurrence mais comme une assistance, et que, d'autre part, le non-Africain verra sa tâche dans l'amélioration du standing de vie de l'Africain en lui assurant une vie économique et sociale moderne, sûre et stable, et cela dans la coopération mutuelle.

En annexe, le Rapport donne divers documents et statistiques, datant de 1948, concernant les populations des Territoires, par tribus et par districts, les densités de populations, et des données économiques, qui ont servi à l'élaboration du Rapport et à l'établissement des cartes.

Gr. L. HENNEBERT, P. B.

LA SYSTÉMATIQUE ET LA GÉOGRAPHIE DES SOLS ET LEUR DISTRIBUTION

V. FRIDLAND donne dans la revue : *La Pédologie*, Moscou, n° 3, pp. 57-58 (1955) (Bulletin de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.), sous le titre ci-dessus, un compte rendu de la réunion des Pédologues soviétiques du 7 au 14 décembre 1954.

Dans le but de développer davantage l'agriculture du pays, les pédologues, lors de cette réunion, ont porté leur attention sur la systématique et la géographie des sols, ainsi que sur leur répartition afin d'appliquer correctement les engrais et la technique agricole dans chaque cas approprié.

Parmi les rapporteurs, il faut citer, en premier lieu, le Professeur Mme. E. N. IVANOVA, de l'Institut Pédologique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S., qui a proposé de discuter le système de distribution des sols hors tchernoziomes. Elle a étudié en détails la division des sols, en six « types », de la zone de la taïga forestière, ainsi que la systématique des sols de toundra et des sols gris forestiers de la Sibérie.

La nouveauté, dans son rapport, consiste en ce qu'elle divise les « types » en « sous-types », de la façon suivante :

1) Les sols mis en culture récemment et où cette mise en culture n'a pas encore produit d'effet favorable.

2) Les sols peu améliorés, où la culture n'a pas encore augmenté le rendement et, dans certains cas, l'a même diminué (par rapport aux sols vierges).

3) Les sols cultivés où l'on obtient un haut rendement grâce à l'application d'engrais et à la technique agricole appropriée, qui ont créé des conditions biologiques, physiques, chimiques, etc... favorables.

La seconde proposition importante du rapporteur consiste en l'introduction, dans la systématique, de la conception « genre » des sols, qui réunit les sols possédant certaines ressemblances génétiques.

Les questions de classification et de la systématique sont soulevées également par d'autres rapporteurs, entre autres :

A) Le Professeur KROUMINCH expose, dans son rapport, la caractéristique et la classification des sols de R.S.S. de Lettonie et signale quelques exemples intéressants relatifs à leur modification sous l'influence des cultures, qui les ramènent, à son avis, à des sols semblables aux sols bruns forestiers et aux tchernoziomes.

B) Le Professeur ZAVALICHINE (Le Musée Central de Pédologie de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.) trouve que le Prof. IVANOVA disperse trop les types. Selon lui, le type de sol doit avoir une signification plus régionale (géographique).

Il estime, en outre, qu'il faut étudier davantage la genèse des sols, surtout en ce qui concerne la podzolification.

C) Monsieur N. N. ROSOV (Institut Pédologique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.) répond au Professeur ZAVALICHINE, lui reprochant une trop large conception du « type » des sols, ne correspondant pas à la détermination donnée par l'Académicien L. I. PRASSOLOV.

De plus, Monsieur ROSOV signale qu'à son avis, il serait indispensable de tenir compte davantage du régime hydrique (des sols) lorsqu'on fait la détermination du « type ».

Enfin, il répond au Professeur KROUMINCH qu'il n'est pas d'accord avec lui en ce qui concerne la ressemblance des sols cultivés de Lettonie avec les sols bruns forestiers ou avec les tchernoziomes. D'après Monsieur ROSOV, cette ressemblance n'est qu'apparente, la genèse des sols étant toute différente.

D) Le Professeur A. A. RODE (Institut Pédologique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.) souligne l'inexistence d'une dénomination uniforme pour la systématique des sols et insiste sur la nécessité de combler cette lacune. Il propose la réorganisation de la Commission pour la classification des sols. Cette Commission maintiendra à jour la classification en la complétant ou en la modifiant suivant les travaux en cours. Elle possédera, en outre, une collection complète d'échantillons et sanctionnera les changements éventuels.

E) Le Professeur SOKOLOV (Institut Pédologique de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S.) estime également que la classification et la systématique des sols de l'U.R.S.S. doivent être mises au point, étant donné l'abondance et la divergence des sols du pays.

F) D'autres rapporteurs appuient ces idées en donnant certains détails de classification relatifs, par exemple, aux sols pierreux, tourbeux, sols régionaux, etc...

La réunion propose la continuation des cartes pédologiques des Kolkhoses par des pédologues, mais certains rapporteurs rétorquent que le travail des pédologues n'est pas terminé en présentant successivement ces

cartes. Ils doivent, en collaboration avec les agronomes, établir des projets d'amélioration des sols de chaque kolkhose, en vue des cultures, prairies ou reboisements (économie forestière).

La réunion conclut qu'il est indispensable d'améliorer la classification existante et propose de prendre, comme base, les conditions bioclimatiques en faisant figurer, en détails, les facteurs géo-morphologiques, lithologiques, historico-géologiques et agro-techniques.

C. LÉONTOVITCH

LANGFOS : ENGRAIS PHOSPHATÉ POUR LES VIGNES

P. F. MALAN publie dans la revue *Die Wynboer*, Union Sud-Africaine, novembre 1949, l'article ci-dessous.

Lors d'une récente réunion de personnes s'occupant d'agriculture, la remarque fut faite qu'il y avait quelque chose de meilleur que le Langfos : le phosphate brut. Il semble donc nécessaire de donner quelques explications sur l'origine du Langfos. Lorsque African Metals Corporation Ltd. commença la production de fonte phosphoreuse en 1937, le phosphate nécessaire à cette production était importé d'outre-mer. La déclaration de guerre en 1939 amena à rechercher des sources locales de phosphate et des prospections furent entreprises afin de déterminer si les gisements locaux pourraient fournir un produit satisfaisant pour cet emploi. Ces prospections amenèrent à déclarer que les gisements de phosphate situés dans le voisinage de Langebaan Road pourraient être substitués aux phosphates importés et en conséquence l'extraction en fut commencée immédiatement. On s'aperçut rapidement toutefois que l'importance du gisement était plus grande que les besoins de l'industrie de la fonte phosphoreuse et il fut alors suggéré par le Dr H. J. VAN DER BYL qu'en plus des besoins de cette industrie, une partie du minerai phosphaté pourrait être pulvérisée et commercialisée comme engrais phosphaté. Comme suite à cette suggestion une usine pilote fut établie près de Belleville et entra en production dans le courant de 1943. Le produit manufacturé reçut alors son nom actuel de Langfos et il est appelé par les cultivateurs indifféremment phosphate brut, phosphate de roche ou phosphate naturel.

Les géologues pensent que la région entourant Langebaan Road était autrefois un lac peu profond. Durant les périodes humides de nombreux oiseaux de mer habitaient sur les îles de ce lac et de vastes dépôts de guano se créèrent. Pendant les périodes de sécheresse ces dépôts furent recouverts de sable calcaire et une réaction chimique se produisit entre la chaux (carbonate de calcium) et le phosphate contenu dans le guano. Par une répétition de ces réactions accompagnée d'une pétrification du phosphate de chaux, le gisement de phosphate de Langebaan Road se créa. Il est utile de mentionner que les gisements de phosphate dans le monde diffèrent en structure et en composition. Certains sont complètement insolubles tandis que d'autres ont une solubilité relativement élevée. L'analyse chimique a montré que le gisement de Langebaan Road fait partie de cette dernière catégorie et sa teneur moyenne en acide phosphorique est de l'ordre de 17 %.

Selon les chiffres donnés par T. R. Cox dans la Revue « Chemical Engineering » de décembre 1948, l'emploi de phosphate brut comme

engrais s'est accru considérablement aux États-Unis, durant les dernières années et on l'a trouvé particulièrement utile pour la conservation des sols et pour la fumure d'une rotation de culture lorsque l'on cherche à refaire la fertilité du sol. Dans ces différents cas, il a été trouvé profitable de mélanger le phosphate brut intimement au sol avant la culture d'une légumineuse, servant ultérieurement d'engrais vert.

Les travaux expérimentaux sur l'emploi du Langfos en tant qu'engrais phosphaté commencèrent dès que le Langfos fut mis sur le marché. Ces travaux ont été intensifiés durant les dernières années et de nombreux types de sols et une grande variété de cultures y ont été soumis, le but étant de déterminer pour quelle culture et sur quel sol le Langfos pouvait être utilisé avec le plus de profit. Leurs résultats ont montré que le Langfos, lorsqu'il est utilisé avec discernement, est la forme d'engrais phosphaté la plus économique existant sur le marché actuellement.

L'emploi d'engrais phosphaté sur les vignes n'amène pas en général des augmentations de récolte importantes; une amélioration dans la qualité des grappes est plus généralement observée. Cependant un aspect important de la fertilisation phosphatée des vignes ne devrait pas être négligé. Il est reconnu que les augmentations de récoltes sont souvent obtenues par l'application d'engrais azotés artificiels. Ceux-ci sont chers mais le cultivateur a la chance d'avoir à sa disposition une source d'azote relativement bon marché et en même temps très efficace. C'est par l'enfouissement d'engrais vert dans son vignoble, cet engrais vert étant constitué par une légumineuse tel que le lupin. Une bonne culture de lupin fixe de très grandes quantités d'azote atmosphérique qui deviennent disponibles pour les plants de vignes lorsque le lupin est enfoui. De nombreux cultivateurs ont reconnu l'importance de cette forme de fertilisation et dans ce but cultivent maintenant de plus en plus le lupin.

Toutefois le lupin exige des quantités adéquates de phosphate et il est essentiel de lui assurer ses besoins afin d'obtenir des récoltes maxima. On ne peut dire qu'une seule application durera indéfiniment, étant donné que le phosphate absorbé par le lupin n'est pas toujours rendu au sol sous une forme assimilable. Certains sols ont des réserves de phosphate suffisantes et le lupin peut alors être cultivé durant plusieurs années sans qu'il soit nécessaire de faire des épandages de phosphate, mais il est possible qu'à plus ou moins longue échéance une déficience phosphatée fasse son apparition.

On peut donc déclarer que si la pratique des engrais verts avec du lupin fournit aux cultivateurs une source d'azote économique et efficace, il est essentiel de faire extrêmement attention aux besoins phosphatés de cet engrais vert.

Des expériences faites dans la Province Occidentale ont prouvé que le Langfos peut jouer un rôle très important à ce sujet. Les photos accompagnant cet article montrent les résultats d'un essai fait avec du lupin dans un vignoble près de Stellenbosch par la Station de Recherches Fruitières de la Province Occidentale en coopération avec le Département Agricole de African Metals Corporation. La photo n° 1 montre une planche non traitée au premier plan tandis que des planches ayant reçu du phosphate peuvent être vues à l'arrière-plan à droite. La première planche traitée reçut du Langfos, la seconde du Superphosphate et la troisième

un mélange de Langfos et de Superphosphate. Sur la photo n° 2 on se rend compte qu'il n'y a pas eu de différence dans la végétation des plants ayant reçu les différents traitements phosphatés. Ceux qui n'avaient pas reçu de phosphate du tout ne peuvent évidemment leur être comparés. La 3^e photographie montre l'implantation générale de l'essai et donne une idée de l'effet des traitements phosphatés sur la croissance du lupin. La bande dénudée devant les pins fut semée en lupin mais ne reçut pas de phosphate.

Les résultats de ces essais et d'autres travaux prouvent que le Langfos est la forme d'engrais phosphaté la plus économique pour le lupin dans les provinces occidentales. Sur des sols pauvres en phosphate, une application de 500 lbs par morgen tous les 2 ans donne de très bons résultats. Lorsque la teneur du sol en phosphate a été ramenée à un niveau suffisamment élevé, le traitement peut être suspendu pendant quelques années. Sur des sols déficients en phosphate, on a pu montrer que chaque fois qu'un cultivateur dépensait 10/— en Langfos sur une culture de lupin, il enrichissait son sol en azote organique d'une valeur minimum de 8 £ par an.

D'une façon générale, on doit insister sur le fait qu'il est de l'intérêt du cultivateur de s'assurer qu'aucun des éléments nutritifs de son sol n'atteint un niveau dangereusement bas. Dans un tel cas, le cycle naturel du sol est perturbé et la fertilité diminue rapidement à un niveau bien inférieur à celui indiqué par la teneur en élément nutritif considéré. Généralement nos sols sont déficients en phosphate, mais il est aisé d'y remédier.

Traduction de L. SODY

*** EFFET DES ENGRAIS COMPOSÉS SUR LES FEUILLES DE VIGNE EN RAPPORT AVEC LE MANQUE DE MAGNÉSIUM**

Dans la revue *Science Bulletin*, Prétooria, n° 353, (1955) du Département de l'Agriculture de l'Union Sud-Africaine, sous le titre « Effect of Fertilizers on Composition of Grape Leaves, with Special Reference to Magnesium Deficiency », E. BEYERS, suite à de nombreux essais, confirme les effets très connus d'une fertilisation azotée, grâce à la présence des autres éléments primordiaux, mais il constate que cette fertilisation azotée est renforcée grâce à l'augmentation des teneurs en magnésie aux dépens des teneurs en potasse.

Les effets dus à cette augmentation de la magnésie seraient relativement faibles (10 à 12 %), quand on les compare à l'effet étonnant et jamais enregistré ailleurs, par l'accumulation de manganèse.

L'action du sulfate d'ammoniaque joue probablement un rôle important dans la réaction qui se produit, en diminuant l'effet du pH relevé par un chaulage ayant réduit la mobilité du manganèse.

L'auteur dit avoir constaté une absorption de manganèse par les feuilles pouvant atteindre 76 %. Ce fait serait dû à l'application d'azote. Cette application d'azote aurait une action sur la déficience en manganèse.

La contenance, relativement élevée de manganèse dans les feuilles des vignes à Dieu-Donnée est caractéristique, mais compliquée à expliquer (d'ordinaire dans les feuilles des vignes des vignobles des Provinces

Occidentales, on ne trouve pas plus de 120 p.p.m. de manganèse, ces feuilles étant séchées).

L'auteur constate qu'il y a manque de manganèse dans beaucoup de vergers, particulièrement en sols sablonneux tant sur les collines qu'au pied de celles-ci. Les vignobles de Dieu-Donnée contiennent, malgré tout, jusque 800 p.p.m. de manganèse dans la matière sèche des feuilles.

Par contre, dans le district de Tulbagh où certains pêcheurs croissent dans des sols riches en manganèse, on trouve des symptômes d'empoisonnement alors que la teneur des feuilles sèches atteint 400 p.p.m. de manganèse.

Tout ceci montre que les vignobles sont, comparativement aux pêcheurs, moins sensibles aux effets d'une haute concentration de manganèse; ils puisent dans le sol plus de manganèse que les pêcheurs.

Dans le test de la fertilisation, la teneur des feuilles en phosphore augmente légèrement par l'application de phosphates, mais celle-ci n'a aucune influence sur la teneur en d'autres éléments.

Cette constatation est particulière à la teneur des feuilles en phosphore mais rien n'indique que la teneur en phosphore des autres parties de la vigne ne soit influencée favorablement par la présence de manganèse.

L. SODY

EMPLOI DE SOUFRE RADIOACTIF DANS LES RECHERCHES BOTANIQUES

D'après : *Bulletin de l'office de presse et d'information du gouvernement fédéral*, Bonn, 2^e année, n° 32, p. 6 (1955).

Depuis quelque temps les instituts d'agronomie en République fédérale essaient d'appliquer la radioactivité aux recherches agricoles.

La Faculté des Sciences agricoles de l'Université technique de Munich étudie en particulier le rôle du soufre chez les plantes. Il s'agit de résoudre les problèmes suivants : Que fait le soufre ? Quelle est la rapidité de son assimilation par les plantes ? Comment se déplace-t-il ?

Les recherches sont menées de la façon suivante : on place du soufre irradiant dans une pile atomique. Du point de vue chimique ce soufre est égal à du soufre non irradiant. Mais il se distingue par ses propriétés physiques : le poids atomique du soufre radioactif est 35, tandis que celui du soufre normal est 32. Le soufre 35 a la propriété de se transformer avec le temps en soufre 32. Comme on ne trouve pas de soufre à l'état pur dans les plantes, il faut utiliser pour ces expériences des sulfates; sous cette forme le soufre entre dans le processus de formation des acides aminés et des protéides. La radioactivité elle-même est décelée à l'aide d'un compteur de Geiger : si un atome émet des radiations, on entend dans le compteur un crépitement qui peut être amplifié à l'aide d'un haut-parleur. On peut également utiliser l'autoradiographie : les rayons émis par l'atome noircissent une plaque de photo.

Si l'on place une jeune pousse de haricot dans une solution contenant du soufre radioactif, on peut déceler assez rapidement à l'aide du compteur ou de la plaque de photo la direction prise par le soufre. On a pu constater qu'il avance de 10 à 20 centimètres en 4 heures, et qu'il est acheminé

par l'eau dans la plante. Celle-ci n'a visiblement pas la propriété de fixer le soufre, et c'est pourquoi on le trouve par exemple dans la barbe de l'orge, où ne se forment pas de protéines. Les expériences ont montré qu'au bout de 24 heures, le soufre est devenu un constituant des acides aminés. On a découvert que la méthionine est capable de remplacer d'autres acides aminés sulfureux, tandis que la cystine ou l'aneurine ne le peuvent pas.

Si l'on administre subitement beaucoup de soufre à des plantes qui en ont été privées à dessein pendant la période de croissance, elles sont incapables d'en absorber pendant les deux premiers jours. Mais à partir du troisième, elles le récupèrent très rapidement, comme on a pu s'en apercevoir à l'aide de la plaque de photo.

Ces expériences et d'autres, menées dans les laboratoires de Munich, sont en train de donner un nouvel essor à l'agronomie allemande.

L'AMÉNAGEMENT DES CUVETTES RIZICOLES DU NIGER

Le programme de mise en valeur des terres argileuses des plaines inondables en bordure du Niger, avec pour objectif l'implantation de la culture rizicole à rendement amélioré, connaîtra cette année une étape importante avec la réalisation de la station expérimentale de Tillebery.

L'aménagement de cette cuvette rizicole de 175 hectares et son exploitation par le service de l'agriculture du Territoire devraient permettre d'obtenir deux récoltes par an : la première de riz paddy et la seconde d'une autre céréale, maïs, sorgho, etc. Les rendements prévus sont de 1.500 à 2.000 kilos à l'hectare pour le paddy et d'une tonne sur le même hectare pour le maïs. Si l'on sait que ces terres n'ont donné jusqu'ici qu'une seule récolte de riz par an, avec un rendement de 600 kilos de paddy à l'hectare, on mesurera les perspectives économiques, de production accrue, et sociales, d'élévation du niveau de vie des paysans riverains du Niger, que doit apporter au Territoire l'aménagement de ces terres inondables en cuvettes rizicoles.

La pratique de cultures « désaisonnées » qui est envisagée dans ces cuvettes, placerait la récolte de riz en mai-juin, c'est-à-dire précisément à l'époque de la soudure et contribuerait ainsi à écarter les risques de disette qui, chaque année, font leur réapparition avec la diminution, voire parfois l'épuisement des réserves de mil.

La culture du riz est déjà ancienne sur ces terres riveraines du grand fleuve, mais les méthodes culturales pratiquées par les paysans nigériens en limitent le rendement et les exposent à de graves aléas. Tout d'abord, les variétés locales de riz ensemencé ne permettent pas de hauts rendements. Le service de l'Agriculture tiendra à la disposition des paysans des semences sélectionnées. Mais la récolte dépend surtout de la régularité de la crue. Le riz est en effet semé en juin un peu avant l'étiage. La récolte se fait en octobre (les hautes eaux atteignent leur maximum en février) en pirogue sur les terres inondées.

Dans ces conditions, une crue trop rapide ou tardive compromet irrémédiablement la récolte. Celle-ci est enfin exposée aux ravages que causent aux jeunes pousses les poissons phytophages et aussi à l'envahissement des champs par le riz sauvage.

Pour remédier à l'inconvénient majeur de cette méthode de culture qui reste l'irrégularité des crues, on avait dès la fin de la guerre construit des digues dans le but de régulariser la montée des eaux sur les surfaces cultivées. Mais ces ouvrages ne défendaient pas les champs contre les eaux de ruissellement et ne résistaient pas toujours à la poussée de la crue.

Le mode d'aménagement qui va être réalisé à Tillebery, et qui a déjà été expérimenté à Pirgoun, sur un casier, semble répondre parfaitement à toutes les difficultés de la culture dans ces zones périodiquement inondées.

Le principe de l'aménagement prévu est d'entourer la surface à cultiver d'une digue sur trois côtés (l'un parallèle au fleuve, les deux autres, en bout perpendiculairement à celui-ci), ce qui permet de régler à volonté l'entrée de l'eau du fleuve par un système de vannes. Un canal de ceinture entourant la zone considérée permet de protéger la cuvette contre les eaux de ruissellement.

Dans cette cuvette, le riz est semé en octobre-novembre en période de hautes eaux, mais la cuvette étant à sec. Une fois les semailles faites, les vannes sont ouvertes et l'inondation des rizières se fait par gravitation jusqu'au niveau atteint par le fleuve.

Cette période des plus hautes eaux de novembre à mars est aussi celle de la saison sèche — il y a un décalage de plusieurs mois entre le maximum des pluies (en août) et le maximum de la crue — et la forte luminosité qui règne alors est un facteur favorable à la culture du riz.

La récolte se fait en avril-mai, en terrain sec, après évacuation des eaux, toujours par gravitation, vers le fleuve dont le niveau a alors considérablement baissé. Ainsi aucun dispositif de pompage n'est-il nécessaire pour la culture dans ces zones aménagées, et cependant l'inondation et l'exondation des surfaces cultivées cessent d'être soumises aux hasards du climat et des crues pour dépendre seulement de l'agriculteur.

Ce système de culture permet en outre d'éliminer les poissons phytophages par l'installation de grilles à poissons devant les vannes d'amenée d'eau, au moment de la mise à sec de la cuvette.

Les terres argileuses des rives du Niger sont assez riches enfin pour qu'on envisage une nouvelle récolte dans la même année. La culture se fera cette fois en terrain sec et portera sur des céréales autres que le riz. La terre est évidemment retournée pour ces nouvelles semailles, les chaumes de riz sont enterrés en même temps que les mauvaises herbes et le riz sauvage. La récolte se fait en septembre et il est temps alors de préparer à nouveau la terre pour les nouvelles semailles de riz.

On estime à 20.000 hectares environ, la superficie des terres argileuses en bordure du Niger qui pourraient être aménagées en cuvettes rizicoles. A tous les avantages déjà exposés que présente la méthode de culture envisagée, il convient d'ajouter celui que constitue le prix du riz paddy qui est nettement supérieur à ceux de l'arachide ou du maïs. Les Services de l'Agriculture et du Génie rural du Niger ont catalogué une dizaine de plaines riveraines du fleuve qui seraient susceptibles d'être aménagées comme celle de Tillebery. Elles le seraient à la cadence d'une cuvette — de dimensions variables — par an sur les crédits du F.I.D.E.S.

On peut donc raisonnablement espérer que d'ici quelques années ces travaux permettront aux paysans de la rive gauche du Niger — où sont situées la plupart des zones en question — d'améliorer considérablement leur niveau de vie tout en contribuant à un meilleur équilibre vivrier et économique du Territoire.

Communiqué du Consulat de Belgique à Dakar

INSTITUT DE RECHERCHES SUR LES HUILES DE PALME

Le deuxième rapport annuel du *West African Institute for Oil Palm Research*, (Waifor) Nigeria, 99 p. (1954), couvre la période d'avril 1953 à fin mars 1954. On remarque que de sérieux progrès ont été effectués et que le cadre du personnel a été complété.

Du point de vue financier, il est à noter que les dépenses n'ont pas atteint le chiffre prévu, à cause des difficultés rencontrées à l'engagement du personnel de cadre. Les recettes produites par la vente de l'huile ne viennent pas en déduction des dépenses, mais constituent un fonds destiné à supporter des dépenses extraordinaires.

Dans l'organisation, signalons la mise en service de la *Division de Physiologie botanique* et de la *Division de Chimie*.

Le développement matériel de l'Institut est passé en revue. La surface plantée a été augmentée et atteint, après les plantations de 1953, plus de 400 ha.

En ce qui concerne la recherche proprement dite, dans la *Division Agronomique*, les recherches de laboratoire ont porté sur le problème de germination. On a montré que la conservation augmente la vitesse de germination mais diminue le pouvoir germinatif. Le but recherché est d'atteindre une vitesse de germination intéressante sans perte de pouvoir germinatif.

On a étudié le moyen de conserver les emplacements de pépinières par application d'engrais minéraux et organiques; les travaux sont en cours.

Dans l'étude de la transplantation, on a observé des pertes importantes lors de la transplantation de plants avec racines nues (jusqu'à 20 % pour les plants transplantés après deux jours.) Un système de transplantation en motte au moyen d'un cylindre métallique — système « Watcott » — amélioration du « plantoir Java » est à l'étude.

Parmi les expériences agronomiques, signalons les essais de cultures intercalaires continues avec fumure qui augmenterait la production de 40 %.

Dans les essais d'application d'engrais, on note que l'application d'engrais organiques ou d'azote seuls ne provoque aucune amélioration. Appliqués ensemble ces engrais donnent une augmentation significative de production.

Il n'est pas possible de tirer des conclusions de l'application d'engrais potassiques.

Rien de particulier n'est à signaler pour les autres essais agronomiques.

Parmi les travaux de la *Division de Chimie* signalons les analyses de sol et le contrôle de l'extraction de l'huile par analyse du fruit frais, (pulpe, eau, huile et fibre sèche de la pulpe).

La rapport de la *Division de sélection* est beaucoup plus important.

Des pollinisations de *dura* et de *tenera* sélectionnés au moyen de pollen de la variété « dumpy » du palmier Deli ont été effectuées.

On a multiplié la variété *idolatrix* du Nigeria. L'étude de la ségrégation a montré qu'une surveillance sérieuse de la pollinisation était indispensable si l'on veut éviter la ségrégation des variétés.

Les essais de la variété Deli provenant de Malaisie ont montré que cette variété ne présentait pas d'avantages sur les variétés locales. Si les rendements des premières années sont satisfaisants, on constate une diminution rapide de même qu'une mortalité assez considérable. Seul le croisement Deli 19×65 semble présenter de l'intérêt et on en continue l'étude.

En ce qui concerne la pollinisation, la méthode décrite précédemment (*Waifor Journal Purvis*, 1953) reste l'objet d'études critiques.

La viabilité du pollen dépend de son degré d'humidité qui doit rester inférieur à 11 % pour permettre une bonne conservation. La température de conservation joue un rôle important; une basse température est très favorable.

Division de phytopathologie

La pourriture des racines des plantules « Blast disease » ne semble pas en corrélation avec la présence d'anguillules mais serait plutôt due à des champignons. On a pu isoler des organes atteints, une espèce de *Pythium* qui pourrait être la cause de la maladie. Cette identification demande confirmation avant la poursuite d'une étude détaillée.

Aucun traitement n'a donné de résultats positifs.

Parmi les maladies des arbres adultes, les maladies de déficience ont été traitées avec succès par application de sulfate de magnésium.

En ce qui concerne la maladie de « petite feuille » (little leaf disease), on a remarqué une association avec les larves et les adultes de *Platygenia barbata* AFX. Il est possible que cet insecte soit une cause de la maladie, la théorie émise au Congo belge (Ferwerda 1954) que la « petite feuille » serait due à une déficience en bore est actuellement à l'étude à Nkwele où l'on opère par injection de solution de bore dans la plante.

R. TONDEUR

VALEUR VITAMINIQUE ET PROTÉIQUE DE LA FARINE D'ARACHIDE SON UTILISATION DANS LE TRAITEMENT DES GLOSSITES EN ANGOLA

Nous avons signalé, à l'époque, les essais d'alimentation effectués à Pobé avec des biscuits à base de farine d'arachide.

Les auteurs, C. FERREIRA et J. XABREGAS, respectivement médecin et agronome, font part, dans le n° d'août-septembre 1955 d'*Oléagineux*, d'essais systématiques entrepris en Angola à l'aide de farine d'arachide mélangée ou non à de la farine de manioc. Ces essais visaient, en ordre principal, la prévention et la guérison de la « glossite », maladie de carence. Dans leur esprit, la valeur thérapeutique de la farine d'arachide était basée sur sa richesse en vitamines du groupe B et en ordre principal

en vitamine P. P. La teneur élevée du tourteau d'arachide en niacine a d'ailleurs été mise à profit pour essayer d'enrayer l'extension de la pellagre : 200 g par jour de farine seraient suffisants pour faire disparaître les symptômes les plus développés. Toutefois, la consommation de tourteaux par l'homme n'est pas sans entraîner certains effets toxiques; de là, la nécessité de rester dans des limites raisonnables.

Les auteurs ont expérimenté la farine d'arachide comme remède en cas de glossite, terme qui désigne des « lésions non inflammatoires localisées sur la langue et caractérisées par une modification des tissus, surtout de l'épithélium, qui apparaissent chez des individus nourris avec des aliments déficients en certains facteurs vitaminiques ».

A un régime alimentaire, où le manioc représente à lui seul 900 g et où les protéines viennent de 200 g de poisson séché et de 150 g de haricots, les auteurs ont incorporé pendant près de 2 mois, 100 g de farine sucrée de tourteaux d'arachides.

Dans un second essai, 100 g de farine de manioc furent remplacés par un poids équivalent de farine sucrée de tourteaux d'arachides.

Ils ont pu remarquer que :

1^o) Les malades paraissent tolérer parfaitement les quantités indiquées d'arachides;

2^o) Plus de la moitié des patients augmentait de poids;

3^o) Dans la première expérience, 40 % des cas ont été guéris, 20 % très améliorés et 10 % légèrement; dans le deuxième essai, 61,5 % ont été guéris, 12,8 % très améliorés et 7,7 % légèrement;

4^o) Pour des individus ne présentant aucun symptôme de carence vitaminique, la quantité journalière ne devrait pas dépasser 50 g.

D^r. E. L. ADRIAENS

L'HUILERIE DE COTON

M. PILETTE, Directeur Technique de la Cotonco vient de publier dans la revue *Oléagineux* (1) une série d'articles consacrés à un sujet qu'il connaît parfaitement et se rapportant à une matière première à laquelle on s'est accordé à prédire un avenir certain.

Ces articles montrent à quel point l'étude du coton a été poussée aux États-Unis; ils rendent compte aussi du souci constant qu'ont les industriels américains de perfectionner leur machinerie afin d'accroître les rendements et d'améliorer la qualité des linters, de l'huile et du tourteau.

En résumant ces articles, nous nous sommes efforcé de faire suivre au lecteur les différentes phases du traitement des graines, depuis la récolte jusqu'à la fabrication de tourteaux, sans nous perdre dans des détails techniques qui ne peuvent être étudiés avec fruit que dans la publication originale.

Remarquons, en outre, que l'auteur se réserve de traiter de la technique de l'extraction par solvant dans une prochaine série d'articles.

(1) 9^e année (1954) pp. 495/505; 709/716. 10^e année (1955) pp. 303/309; 399/407; 495/501.

1. Stockage des graines

Les huileries installées dans les régions productrices drainent vers elles de gros tonnages de graines qu'elles ont à stocker dans les meilleures conditions. Couramment on emploie à cette fin, aux U.S.A., des hangars d'une vingtaine de mètres de largeur dont la capacité est de près de 450 t par travée de 6 m environ. Amenée et évacuation vers l'huilerie se font automatiquement.

Il est important que le taux d'humidité des graines ne dépasse pas un certain maximum afin d'éviter, dans les tas, un échauffement favorisant une fermentation qui entraîne des dégradations de l'huile. Aussi, les hangars de stockage, sont-ils pourvus d'un dispositif de ventilation qui aspire l'air de haut en bas au travers des tas.

La température est contrôlée de temps à autre à l'aide d'un thermomètre qui est introduit dans des ouvertures aménagées tous les 6 m dans les parois latérales du hangar. Une température supérieure à 35° C indique qu'il y a menace d'échauffement, l'aération est aussitôt ajustée.

Quand le taux d'humidité des graines excède 15 %, la ventilation est inopérante et il se recommande alors de sécher les graines, avant l'entreposage, par un courant d'air chaud.

2. Nettoyage des graines

Habituellement les graines ne sont nettoyées qu'au fur et à mesure de leur utilisation. Il s'agit en effet d'éliminer les corps étrangers : corps durs qui usent les scies des délinteuses et les couteaux des décortiqueurs; poussières qui affectent le degré de pureté du linter et ses applications industrielles ultérieures.

Le problème du nettoyage se pose avec moins d'acuité dans les huileries qui traitent des graines provenant de coton cueilli à la main. Il est compliqué quand la cueillette a été mécanique. En effet, une partie d'impuretés diverses passe avec les graines et adhère au duvet avec d'autant plus de ténacité qu'elles sont plus réduites; elles continueront à adhérer au linter.

La majorité des huileries a adopté un système basé à la fois sur le tamisage et la ventilation, qui sépare la mixture en :

- 1°) parties non égrenées ou insuffisamment égrenées ainsi que de grosses impuretés qui sont rejetées hors de l'appareil;
- 2°) graines noires, dirigées sur le décortiqueur;
- 3°) pierres et corps métalliques;
- 4°) poussières et fines particules de matières végétales, fibres et linters, entraînés par courant d'air. Un système ingénieux de boules en caoutchouc heurte constamment les tamis ce qui empêche les mailles de s'obstruer rapidement.

3. Délintage

La teneur en linter varie davantage avec la variété de coton et les conditions écologiques qu'avec la méthode employée.

Les délinteuses modernes sont équipées d'un arbre muni de 141 à 176 scies séparées par des entretoises en aluminium. La vitesse de

rotation de l'arbre à scies exerce une influence déterminante sur l'efficacité du délintage. Les scies détachent les fibres de la graine, un tambour tournant en sens inverse les entraîne vers un condenseur où se réalise la séparation de la fibre de la graine. Au cours des années 1939-1948, le rendement en linters fut aux U.S.A. de l'ordre de 7,7 à 9,5 % des graines traitées.

Le délintage peut aussi s'effectuer en plusieurs temps. Dans une première batterie, les machines sont réglées de manière à produire du linter de qualité supérieure; les graines traitées sont alors soumises à un nouveau délintage qui donne des produits de moindre qualité; parfois il est procédé à une troisième coupe.

Avec des scies en parfait état, il devient possible de raser presque complètement les graines ce qui entraîne, toutefois, une consommation accrue d'énergie. Habituellement, les fines touffes de fibres subsistant après le délintage sont enlevées des coques après décortiquage des graines. Les huileries modernes complètent leur équipement par un dispositif d'évacuation pneumatique du linter et des poussières.

L'appréciation du linter porte sur la longueur, les matières étrangères (débris végétaux), la couleur (de l'olive à la teinte crème) et le « caractère ». Le « caractère » combine 3 éléments d'appréciation : longueur maximum, uniformité de longueur, état soyeux ou rugueux, préparation.

Les linters de première qualité sont utilisés pour la fabrication de matelas, de coton hydrophile, pour le rembourrage d'objets d'ameublement. D'autres industries les utilisent en vue de la fabrication de ficelles, de mèches, de torchons. Les fibres courtes servent à la fabrication de matières plastiques, de laques, de films, de fils de rayonne, de papiers fins... Il est indispensable, toutefois, que ces fibres soient soigneusement nettoyées par passages dans un batteur à multiples tambours.

Il va sans dire que les scies des délinteuses doivent être en parfait état et être régulièrement affûtées. Des machines spéciales permettent de procéder mécaniquement à ces opérations. Le mode d'affûtage est déterminé par la qualité du linter que l'on désire obtenir.

4. Décortiquage et séparation des coques

Les graines de coton fournissent de 40 à 45 % de coques faites principalement de cellulose brute et d'extractif non azoté. N'ayant guère de valeur alimentaire, il importe de les éliminer des tourteaux.

a) Quoique mince, le tégument est très résistant; pour le briser il faut faire appel à des appareils équipés d'éléments à arêtes vives qui doivent opérer avec le maximum d'efficacité et de rapidité.

— Un type de décortiqueur est constitué d'un porte-couteaux fixe (chaque couteau pouvant être ajusté) par rapport à un cylindre tournant à grande vitesse et sur le pourtour duquel sont également fixés un certain nombre de couteaux. Tombant entre deux séries de couteaux, entraînées à une vitesse relativement grande, les graines sont décortiquées.

L'inconvénient de ce type de machine réside dans le fait que les couteaux du tambour central mobile sont difficilement accessibles et sont donc difficilement réglables.

Les perfectionnements qui y sont apportés visent surtout les réglages, qui doivent permettre de modifier instantanément le régime de travail

selon la qualité des graines à traiter et le degré de séparation que l'on désire atteindre.

— Le décortiqueur à disques a un rendement qualitatif et quantitatif remarquable. Deux plateaux circulaires, l'un fixe, l'autre mobile, sont pourvus de rainures et d'alvéoles à arêtes vives, qui rayonnent du centre vers la périphérie. Comme la face de ces plateaux est concave, l'introduction des graines se fait par le centre et la force centrifuge entraîne celles-ci jusqu'à la périphérie. Là, elles sont sélectionnées par les arêtes des plateaux dont l'écartement est réglé selon la grosseur des graines et le type d'équipement en usage pour réaliser la séparation ultérieure.

b) La séparation des coques des amandes doit être réalisée immédiatement après décortication, afin d'éviter l'absorption d'huile par les coques et de fournir des amandes propres. Une série de facteurs, dus à la nature des produits à traiter et à l'appareillage, sont à prendre en considération. Avec un équipement moderne, on peut traiter des graines de bonne qualité dosant 10 à 12 % d'humidité, moins de 2,5 % de linter, pratiquement sans fibres libres, morceaux de coques et poussières, sans que la proportion d'huile retenue dépasse les 0,25 %.

On peut classer les méthodes de la manière suivante : double décortication-séparation; simple décortication-séparation; système universel. Il n'est pas possible dans le cadre de la présente note de passer à la description détaillée de chacun de ces procédés.

Une partie de coques finement pulvérisées, autant que possible exemptes de fibres, est laissée ou introduite dans les amandes à extraire, ceci dans le but d'obtenir un mélange donnant, après extraction de l'huile, un résidu à teneur déterminée en protéine. L'industriel devra donc connaître la richesse en azote de la graine pour pouvoir régler le degré de décortication et fournir un tourteau répondant à certaines normes. Comme dans les conditions normales d'extraction, environ 94 % de l'azote contenu dans les graines se retrouvent dans le tourteau, il est aisé d'évaluer la quantité de coques qu'on peut laisser dans le mélange pour atteindre la teneur en protéines désirée dans le tourteau. Lorsqu'on ne dose pas la protéine au cours de la séparation, les appareils sont réglés de manière à ne laisser dans les amandes qu'un minimum de coques. On peut éventuellement ajuster dans la suite la teneur en azote par incorporation dans le milieu d'une quantité calculée de coques, en tenant compte de leur teneur en protéines qui ne dépasse pas les 0,6 %.

Habituellement les coques sont utilisées comme combustible dans les chaudières; leur pouvoir calorique est pourtant de 50 % inférieur à celui du charbon. Cependant, le tonnage disponible suffit souvent à produire la vapeur et l'énergie nécessaires au fonctionnement et au chauffage de l'usine. Les cendres donnent lieu à des produits de corrosion dont l'élément principal est un silicate double de Ca et de K.

Il se recommande peut-être davantage d'utiliser les coques comme matière première pour d'autres industries.

5. Préparation des amandes en vue de l'extraction de l'huile

a) *Laminage*. Le but du laminage n'est pas tant de déchirer les cellules oléifères que de produire un flocon offrant une grande surface à l'action de la chaleur et de l'humidité au cours des stades suivants.

L'opération est réalisée à l'aide d'un laminoir à cinq cylindres superposés, en fonte extrêmement dure. L'appareil est équipé d'un alimenteur dont le débit peut être parfaitement contrôlé et qui distribue uniformément les amandes sur toute la longueur du cylindre supérieur. Elles sont alors entraînées entre les cylindres successifs, chacun d'eux étant pourvu d'un racloir. Des écrans disposés de part et d'autre des rouleaux empêchent les particules d'amandes d'être projetées hors de l'appareil.

Un laminoir à cinq cylindres aplatit les amandes quatre fois et les reforme trois fois. Il en résulte une forte désintégration mécanique et une parfaite pénétration de l'humidité dans toute la masse. Pour autant qu'une humidification préalable soit nécessaire, celle-ci peut être réalisée par injection sur les amandes dans le convoyeur qui les transporte vers le laminoir. L'addition d'eau avant laminage est une pratique rationnelle, parce qu'elle favorise la bonne formation de flocon. L'épaisseur des flocons peut être modifiée en ajustant le débit ou en écartant les cylindres. La quantité d'amandes traitées par 24 h correspond à 1,5 t de graines.

b) *Chauffage et conditionnement de la farine.* La structure physique et chimique des amandes et plus particulièrement des membranes, doit être modifiée de manière telle que les particules de graisse, disséminées dans les tissus protoplasmiques, puissent diffuser aisément.

La chaleur et l'humidité doivent contribuer à la désagrégation des membranes cellulaires dont l'extérieure doit permettre la diffusion de l'huile. Tandis que dans les tissus les matières pectiques se ramollissent et se transforment en mucilage, qui dépose dans l'huile, la membrane protoplasmique gonfle et éclate.

Avec une élévation de la température, la fluidité de l'huile augmentera, ce qui facilitera considérablement l'écoulement; les albuminoïdes coaguleront et les phosphatides précipiteront; micro-organismes et ferments seront détruits.

Mais sous l'action de la chaleur humide, les parois des glandes à pigments éclatent et libèrent le gossypol qui se disperse dans le milieu mais peut aussi se fixer partiellement sous une forme non toxique dans les tissus protéiques.

Ces résultats atteints, la farine sera séchée de manière à la ramener au taux d'humidité requis.

Pratiquement, le chauffage et le conditionnement de la farine laminée s'accomplissent dans un appareil constitué de 4, 5 ou 6 cuves superposées, en fonte très résistante, à fond à double paroi chauffante, chaque cuve étant équipée d'un régulateur de pression, d'un purgeur et d'un manomètre; un clapet aménagé dans le fond permet le passage de la matière d'un compartiment à l'autre. Il est indispensable toutefois de brasser la matière continuellement.

Le conditionnement s'effectue dans les éléments supérieurs du chauffeoir avec de l'eau ou de la vapeur. Dans le premier élément, la matière humidifiée est chauffée à une température supérieure à 90° C. Il a été remarqué, en effet, que jusque 80° C en présence d'eau, les enzymes sont très actives. Aussi est-il utile de dépasser cette température le plus rapidement possible pour atteindre 94° C.

Dans chacun des compartiments, la farine doit avoir une hauteur constante et il a été établi expérimentalement qu'en chauffant à 110° C

dans le dernier compartiment, on obtiendra de bons rendements à l'extraction.

6. Extraction en discontinu et en continu

Dans de nombreux cas, l'extraction de l'huile de coton se fait encore à la presse hydraulique. La farine chauffée, dont le taux d'humidité final est ramené à 7 %, est moulée dans la presse préparatoire avant d'être introduite dans une presse hydraulique. Le travail effectué dans de bonnes conditions permet l'obtention de 90 % de l'huile présente.

Les tourteaux sont enlevés à la main; leur teneur en huile est de l'ordre de 5,5 - 6,5 %. Les bords plus riches en lipides sont rognés, réduits en farine et retraités avec les charges suivantes.

L'extraction en discontinu par presse hydraulique est coûteuse, aussi fait-on usage de plus en plus de la *presse continue ou d'expellers*. L'expeller est constitué essentiellement d'un ou de plusieurs arbres mobiles, d'une ou de plusieurs cages, d'un mécanisme contrôlant la sortie du tourteau, d'un chauffoir.

A. Expeller Anderson

a) *Description de l'appareil* : l'appareil le plus simple peut traiter par 24 h de 4 à 5 t de graines non décortiquées ou la farine provenant de 6 à 7 t de graines décortiquées. Le « Super Duo Expeller » peut traiter jusqu'à 50 t de graines par 24 h, le tourteau résiduel ne contient plus que 3,5 à 4,5 % d'huile. La désignation de « Duo Expeller » vient du fait que la farine est soumise à une double extraction. La matière humidifiée, conditionnée puis séchée est introduite dans la cage verticale où elle cède une proportion élevée d'huile. Elle passe ensuite dans la cage horizontale où elle est comprimée entre les éléments de l'arbre et les barreaux formant cage. La matière avance, s'épuise progressivement et est expulsée de l'appareil sous la forme de grosses écailles ne contenant plus que très peu d'huile. La pression peut atteindre 2.325 kg/cm². Le travail d'extraction est grandement facilité par le fait que les arbres horizontaux sont munis d'anneaux dont un certain nombre sont lisses, d'autres étant pourvus de spires hélicoïdales. Les arbres à prédominance d'anneaux lisses sont utilisés pour traiter de la farine de graines non décortiquées. Quand on se trouve en présence de farine de graines décortiquées, plus pauvres en fibre et donnant lieu à une moindre friction que celle provenant de graines entières, on emploiera de préférence les arbres à spires.

L'orifice de sortie des écailles peut être plus ou moins étranglé et est réglable. Le drainage de l'huile s'effectue par des intervalles aménagés entre chaque barreau, la largeur étant déterminée par le degré d'épuisement qu'on veut atteindre. Des barres-couteaux, situées de part et d'autre de l'arbre, empêchent la matière de tourner avec celui-ci.

Une partie de l'énergie absorbée par l'expeller étant transformée en chaleur, il est nécessaire de refroidir les presses. Ceci peut se faire au moyen de l'huile brute décantée ou tamisée ayant passé préalablement dans un échangeur de température.

Au cours des dernières années, les efforts des praticiens ont été axés en ordre principal sur une augmentation de la capacité des presses.

Le résultat souhaité a pu être atteint en doublant la vitesse de rotation des arbres. C'est ainsi que de 22 t, la capacité des presses est passée à 46 t. Seulement à ce régime l'expeller est plus sensible aux variations des conditions de préparation de la matière à traiter. Ainsi, une farine humidifiée à 12 % produit un tourteau à 4 % d'huile; humidifiée à 9 %, le tourteau contiendra 5 à 6 % d'huile. En outre, avec des flocons d'une épaisseur inférieure à 0,010 pouces, l'huile est moins riche en gossypol.

b) *Chauffage préalable de la farine.* Les presses à gros débit doivent être alimentées régulièrement avec de la farine préparée et conditionnée dans des limites d'humidité et de température strictement contrôlées. L'humidification est réalisée dans un cylindre horizontal en tôle d'acier à doubles parois chauffantes. De l'eau atomisée est injectée dans la matière en même temps que de la vapeur y est admise.

Dans ces conditions, on parvient à uniformiser la teneur en humidité à 12 % minimum et à porter rapidement la température à 85° C, température qui peut être maintenue constante grâce à la circulation de vapeur entre les deux parois du cylindre. La matière séjourne pendant 15 à 20 minutes dans le cylindre. L'injection de vapeur est conditionnée par la teneur en eau de la matière première.

A sa sortie du « Cooker », la substance doit laisser échapper l'huile par simple pression dans la main. Le taux d'humidité doit être ramené ensuite à 4 % dans un cylindre inférieur. Dans ce but, la farine est chauffée dans une enveloppe humide de vapeur, ou bien la vapeur est évacuée à mesure de sa formation, ou bien encore on réalise le chauffage successivement en atmosphère humide et sèche.

Si le cuiseur et le sécheur sont montés sur l'expeller, celui-ci est alimenté par de la farine chauffée ce qui simplifie les opérations ultérieures.

c) *Épuration de l'huile.* L'huile brute contient toujours de grosses impuretés qui sont éliminées par décantation, par tamisage, par essorage ou par filtration.

La décantation spontanée de l'huile peut entraîner une altération plus ou moins profonde due à l'action d'enzymes véhiculés par les débris de graines. Aussi l'huile d'expellers est-elle généralement filtrée après son traitement notamment au « screening tank ». Cet appareil est constitué d'un réservoir rectangulaire muni d'un tamis fixe. L'huile brute y est amenée par une vis hélicoïdale et les « pieds » sont enlevés en continu. Grossièrement déshuilés, les « pieds » sont réintroduits dans l'appareil avec de la farine fraîche.

L'huile brute passe dans un filtre-pressé après y avoir ajouté un adjuvant de filtration, p. ex. de la terre à diatomées, dont la proportion doit être déterminée. L'opération de filtration s'effectue en deux phases : formation sur la toile d'une couche filtrante suivie de la filtration proprement dite. A titre exemplatif, de l'huile épurée est mélangée avec un adjuvant : 100 à 300 g d'adjuvant par mètre carré de surface filtrante pour un volume d'huile égal à 1,25 à 1,5 fois la capacité du filtre; dès que les toiles sont parfaitement garnies, on peut commencer l'opération avec une huile brassée avec 0,25 à 0,50 % de son poids d'adjuvant.

Le débit du filtre ralentit avec le temps et à mesure que le gâteau épaisit. En augmentant la quantité d'adjuvant, on peut pallier partiel-

lement cet inconvénient. Il se recommande aussi de commencer la filtration sous faible pression, celle-ci pouvant croître à mesure que le gâteau se forme et s'épaissit. En fin d'opération, la pompe étant arrêtée, on fait circuler de l'air comprimé dans les éléments du filtre en vue d'assécher les gâteaux. L'huile qui en sort encore sera filtrée à nouveau. Les gâteaux séchés sont enlevés du filtre et mélangés à de la farine fraîche.

Pour débarrasser l'huile des impuretés colloïdales ou dissoutes, on fait intervenir une faible quantité de charbon actif.

B. Système French

L'équipement d'extraction prôné par la « French Oil Mill Machinery Co » comporte essentiellement : un laminoir à cinq cylindres superposés débitant des flocons de 0,01 pouce d'épaisseur, contenant 9,5 % d'humidité; une presse mécanique équipée d'un chauffeoir classique à 4 ou 5 cuves étagées, muni d'un agitateur tournant à 37 tours à la minute. L'appareil le plus grand, de 5 à 6 cuves de 85 pouces de diamètre, a une capacité limite de 90 t de graines par 24 h.

La presse proprement dite est constituée d'une cage unique de 7 pouces de diamètre intérieur et de 44 pouces de longueur, constituée de 4 sections de barreaux. L'arbre lui-même est en deux sections : la première de basse pression, qui fait, selon la richesse en huile de la matière, 58 ou 80 tours/minute et une section haute pression où la vitesse est d'une révolution par tonne et par 24 h. Plus de la moitié de l'huile est extraite dans la première section; le taux d'extraction dépend de la durée pendant laquelle la matière est soumise à la haute pression; la surface de drainage doit être suffisante pour assurer l'évacuation rapide de l'huile.

La face active des spires doit avoir des arêtes vives et former un angle légèrement obtus par rapport à l'axe de l'arbre. Il est primordial pour la vie des éléments que poussières et matières abrasives aient été soigneusement retirées de la farine à extraire.

L'arbre et les anneaux de la cage sont creux ce qui permet un refroidissement par l'eau, de préférence même de l'eau de condensation des purgeurs afin d'éliminer tout danger d'incrustation. Avant de rentrer dans le circuit, l'eau est refroidie à 45-49° C. La décharge du tourteau est contrôlée par une cône manœuvré à l'aide d'un volant.

Utilisée en prépressage, la presse French, moyennant quelques changements dans le rapport des engrenages, peut traiter plus de 100 t de graines, la teneur en huile du tourteau étant de l'ordre de 10 %.

Les constructeurs portent actuellement tous leurs efforts sur l'amélioration du rendement en huile afin d'atteindre des résultats voisins si pas identiques à ceux obtenus dans les huileries traitant les graines par solvant.

7. Influence du processus d'extraction sur la qualité des produits

a) *Tourteau*. Il est admis que sous l'action combinée de la chaleur et de l'humidité, les parois des glandes à pigments éclatent, libérant ainsi du gossypol. Une partie de ce dernier réagit avec les groupes aminés libres de protides et devient de ce fait physiologiquement inactif. La proportion des gossypol non combiné, quoique faible, constitue néanmoins un obstacle à l'utilisation intensive de la farine de coton dans

l'alimentation du bétail et de la volaille. D'autre part, en se combinant avec certains acides aminés, le gossypol détourne de leur destination alimentaire une certaine proportion de protides. En outre, la chaleur dénature partiellement des protéines et, en présence d'humidité et de sucres réducteurs, des acides aminés forment des complexes mélanoidiques.

Le problème qui se pose ainsi aux tritrateurs de graines de coton peut être résumé comme suit : réduire au maximum la teneur en gossypol sans pour cela altérer la valeur protidique du tourteau, la solution idéale étant d'atteindre une séparation complète des glandes à pigments de l'huile ou de la pâte.

Il a déjà été signalé que lorsque les amandes sont traitées en présence de chaleur humide, la majeure partie des glandes à pigments se désagrège et que le contenu se répand dans les tissus environnants. Dans ces conditions, la proportion de gossypol inactivé est variable et sous la dépendance de la quantité d'eau et de la température. Toute variation dans les modalités de chauffage influe sur la vitesse de la réaction avec les protéines et peut modifier la distribution des pigments dans l'huile et le tourteau. Comme la tendance actuelle de l'industrie est à une augmentation du rendement en huile et que ceci nécessite un apport plus élevé de chaleur et d'eau, l'amélioration éventuelle se fait au détriment de la qualité du tourteau.

Il est à remarquer que la presse hydraulique ne modifie pas sensiblement la teneur en gossypol libre et en glandes intactes. Le tourteau hydraulique est aussi plus riche en gossypol libre donc plus toxique que celui des presses continues. Ce gossypol pouvant réagir avec les acides aminés libres ou combinés, de là une diminution marquée de la teneur en certaines acides aminés essentiels : lysine et méthionine.

L'huile par contre ne contient que de faibles quantités de gossypol.

b) *Huile*. L'huile de coton présente le phénomène de réversibilité et ce avec d'autant plus d'intensité que la teneur initiale en gossypol était plus élevée. On admet que lors du raffinage une partie en est transformée en un composé insoluble dans les alcalis. Il a été montré que l'acide p-amino-benzoïque formait avec le gossypol un composé insoluble dans l'huile.

On a beaucoup parlé dans les années qui ont suivi la deuxième guerre mondiale du procédé d'extraction de SKIPIN, procédé totalement différent des procédés classiques. Il comporte en réalité trois phases essentielles : humidification de la farine suivie de chauffage; drainage et récupération de l'huile extraite; séchage puis chauffage de la farine partiellement déshuilée en présence de la quantité d'eau nécessaire à la réalisation de l'extraction par presse hydraulique.

Théoriquement les phénomènes peuvent être expliqués comme suit : la tension interfaciale huile-particules d'amandes est élevée; celles-ci sont mouillées sélectivement par une phase aqueuse qui tend à déplacer l'huile dont les gouttelettes finissent par s'agglomérer. La teneur en humidité la plus favorable est comprise entre 14,5 et 20 %, la température étant $70^{\circ}\text{C} \pm 1,5$. Le gossypol n'est pas modifié et passe quantitativement dans l'huile au cours de la première phase. Il en résulte un tourteau pratiquement exempt de gossypol.

Dans l'ensemble, les caractéristiques d'une huile brute dépendent dans une large mesure du mode d'extraction, des modalités de chauffage

et de conditionnement plus que de la qualité des graines soumises à extraction. Les dernières fractions d'huile sont habituellement plus acides que les autres.

Un chauffage rapide améliore le rendement en huile brute mais aussi longtemps que la température reste inférieure à 93°C, l'activité enzymatique est exaltée et l'acidification de l'huile peut progresser. L'expérience a montré que plus épais sont les flocons, moins rapide est la pénétration de la chaleur et plus aussi l'activité des enzymes est conservée.

D^r E. L. ADRIAENS

RAPPORT SUR L'ACTIVITÉ DU II^e COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LES PROBLÈMES BIOCHIMIQUES DES LIPIDES

Ce II^e Colloque International, tenu à l'Université de Gand du 27 au 30 juillet 1955 et organisé avec la collaboration de la « Vlaamse Chemische Vereniging », a fourni à des biochimistes, des physiologistes et des lipologues du monde entier l'occasion de confronter en terre belge des opinions parfois divergentes sur des problèmes d'une importance primordiale et de faire le point des connaissances dans ce domaine.

Plus de 70 communications ont été présentées, soit 3 fois plus qu'au premier Colloque qui eut lieu à Bruxelles en 1953 sous les auspices de la « Koninklijke Vlaamse Akademie voor Wetenschappen, Letteren en Schone Kunsten van België ». Aussi, le Comité organisateur a-t-il été astreint de prévoir quatre sections pour donner à chacun des auteurs le temps de défendre son travail et surtout pour permettre une discussion fructueuse. Comme des communications étaient présentées simultanément dans les différentes sections, les participants se sont vus dans l'obligation d'opérer une sélection judicieuse, ce qui ne fut pas toujours aisé.

Si l'on ne peut pas parler d'un « thème général », il est possible pour tant de trouver dans les activités du Colloque un fil conducteur et de dégager quelques idées maîtresses. Nous nous efforcerons de les reproduire ci-après :

I. Il est généralement admis que dans l'organisme vivant la synthèse des acides gras s'effectue par l'enchaînement de molécules d'acide acétique ou plus exactement d'acétate activé et que pour pouvoir se réaliser, cette synthèse nécessite la présence d'adénosine triphosphate (A.T.P.) ainsi que d'un composé parfaitement identifié, le coenzyme A (CoA). L'acétate actif peut être représenté comme suit : S — acétyl — coenzyme A.

La synthèse d'un acide gras peut dès lors être envisagée de la manière suivante :

Condensation de 2 moles d'acétyl-CoA avec formation d'acéto-acétyl-CoA; réduction en β -hydroxybutyryl-CoA, l'hydrogène étant fourni par le diphosphoropyridine nucléotide (DPNH); déshydratation du β -hydroxybutyryl-CoA pour donner du crotonyl-CoA, finalement réduit en butyryl-CoA. Ce dernier peut fixer une nouvelle molécule d'acétyl-CoA et le cycle continue pour se répéter huit fois avant qu'on ait une molécule d'acide stéarique.

Dans la cellule vivante les éléments de la synthèse sont apportés par la dégradation des sucres.

Ces opérations, délicates à l'extrême, et qu'il est difficile, si pas impossible, de réaliser par la voie de la synthèse chimique en laboratoire, sont effectuées dans l'organisme vivant au niveau du foie, des reins et aussi des muscles du cœur, à l'intervention d'enzymes spécifiques. Jusqu'ici, quatre enzymes synthétisant et deux oxydants, l'un de ces derniers agissant sur les acides à longue chaîne, l'autre, sur ceux à chaîne courte, ont pu être obtenus dans un état de pureté assez poussée. Au cours des derniers mois, il a été possible d'isoler du foie de bœuf, à l'état cristallin, la crotonase qui catalyse l'hydratation du thioester-CoA d'acides α - β non saturés en acides β -hydroxy correspondants.

Mais ces synthèses paraissent être réversibles, les graisses consommées sont dégradées par oxydation. L'acide propionique, que l'on trouve parfois dans les graisses, peut être transformé en présence de CoA, d'A.T.P. et de Mg^{++} en propionyl-CoA, dégradé par la suite en méthylmalonyl-CoA, puis, passant sans doute par le succinyl-CoA, en succinate, complètement oxydé. La faible quantité d'acide propionique présente dans la glande mammaire proviendrait de la réduction bactérielle dans le rumen de l'acide succinique; celle qui résiste à la dégradation pourrait servir de point de départ à la synthèse d'acides gras à nombre impair d'atomes de carbone.

Tel est l'essentiel des communications présentées par D. E. GREEN de Wisconsin, G. POPJAK de Londres, F. LYNEN de Munich et S. OCHOA de New-York, qui peuvent être considérés comme les chefs d'école dans le domaine de la biosynthèse et du métabolisme des lipides.

On en conclura que ce n'est pas un seul catalyseur mais un ensemble, dans son substrat originel, qui est nécessaire pour favoriser la synthèse des acides gras.

Ces enzymes se trouvent répartis dans quasi tous les organes humains et P. FAVARGER de Genève a précisé que, dans les organismes jeunes tout au moins, le foie n'est pas le siège le plus important de la synthèse. Dans les organismes vieux le rôle du foie est plus important et les tissus adipeux jouent un rôle considérable pendant la constitution des réserves. Chaque tissu synthétise aussi ses acides gras propres, leur transport des tissus périphériques vers le foie est plus important que le mouvement inverse. C'est ce que G. WEITZEL de Giessen a confirmé en notant que les acides gras à faible poids moléculaire se localisent en grande partie dans la peau et les tissus sous-jacents. Ils sont transformés en grande partie dans le foie en acides saturés et non saturés à nombre d'atomes de carbone voisin de C_{16} et C_{18} .

Mais dans l'organisme se rencontrent également des acides gras polyéthyléniques en C_{20} et C_{22} . E. KLENK de Cologne admet que ceux-ci se forment au départ des acides linoléique et linolénique par fixation d'acétate actif à l'endroit du groupement carboxyle.

Outre les triglycérides et les phospholipides, une graisse contient encore des stérols, habituellement groupés sous le vocable d'« insaponifiable ». G. POPJAK de Londres a montré que le squalène est synthétisé entièrement par voie biochimique en partant d'acide acétique activé. R. G. GOULD de Los Alamos a signalé que le dihydrocholestérol et le

β sitostérol sont parfaitement absorbés et métabolisés par l'organisme et C. GREEN de Liverpool a attiré l'attention sur l'intervention d'une estérase dans les phénomènes d'absorption et de métabolisme. R. A. MORTON de Liverpool a pu déceler dans le rein, le foie et d'autres tissus une série de stérols « mineurs » provisoirement désignés SA, SC, SE et dont la proportion, présente dans le foie de rats déficients en vitamine A, est 90 fois plus élevée que dans le foie d'animaux sains.

II. Un problème d'une importance à peine moindre est celui de la choline, composé à ammonium quaternaire, précurseur de l'acétylcholine et de l'acide acéto-acétique. La choline provoque une augmentation de tous les processus métaboliques normaux de la glande hépatique. Si son rôle protecteur reste encore obscur, il semble pourtant être primordial chez les organismes très jeunes où le régime acides gras libres + cholestérol est toxique, alors qu'il l'est moins pour l'adulte (E. LE BRETON, Paris; C. S. ROSSI, Padoue; J. RAULIN, Bellevue).

III. La finalité des lipides reste leur utilisation dans l'alimentation. Il était donc normal que cet aspect retienne l'attention tant par l'étude de la valeur nutritionnelle des lipides animaux et végétaux que par celle du transport des lipides et des phospholipides dans l'organisme. M. J. THOMASSON (Unilever, Zwijndrecht) a fait part de ses recherches d'ordre biologique sur une vingtaine d'huiles et graisses animales et végétales de composition chimique variable. En les administrant à des animaux d'expérience en proportions telles que la quantité de calories fournies soit pratiquement la même dans chaque cas, THOMASSON a pu observer des différences considérables dans la croissance des animaux.

L'auteur a ainsi été amené à classer les lipides expérimentés par ordre de valeur décroissante, en huit classes :

1. saindoux
2. beurre d'été
3. huiles d'olive et de *coton*, beurre d'hiver, graisse de bœuf et beurre de karité
4. huiles de maïs, de soya, d'*arachide*, de *palme*
5. huiles de tournesol, de pavot, de coco
6. huiles de *sésame* et d'*owala*
7. huiles d'animaux marins et de colza
8. huile de kapok.

Dans cette énumération les huiles susceptibles d'être fournies par le Congo ont été soulignées. On en déduira aussi qu'une margarine où entrent des proportions importantes d'huiles d'arachide et de palme — comme c'est fréquemment le cas en Belgique — doit être plus favorable à la croissance d'organismes jeunes que celle où entrent des proportions élevées d'huile de colza et d'animaux marins.

Dans de nombreux cas, comme par exemple dans ceux des huiles de palme et d'arachide, ces différences de comportement sont inexplicables. Par contre, l'acide érucique, constituant important de l'huile de colza peut être considéré comme retardant la croissance normale du rat. Cet acide ne paraît pourtant pas être toxique puisque des rats nourris partiellement à l'huile de colza avaient une longévité plus grande que ceux nourris avec une ration similaire contenant du beurre d'été.

Il est connu également que l'acide linoléique (C_{18} à 2 liaisons éthyléniques non conjuguées) et l'acide arachidonique (C_{20} à 4 liaisons éthylé-

niques non conjuguées) sont essentiels à la croissance. Or, il a été montré par R. T. HOLMAN (Minnesota) que le premier des deux acides est transformé dans l'organisme en acide arachidonique. Les acides linoléique et hexaénoïque, qui favorisent la croissance mais ne guérissent pas les symptômes de la malnutrition, sont dégradés en dérivés hexa- et pentaénoïques. Les acides polyinsaturés sont donc à classer en deux catégories. La structure des acides actifs est du type cis-cis-diène, interrompu par un groupe méthyle. Le même acide à structure trans-trans ou cis-trans ne paraît pas être actif. Étant admis que l'acide linoléique non saturé en 6-9 a une activité vitaminique F et qu'il existe dans le cerveau des acides di-éthyléniques plus fortement carbonés combinés sous la forme de glycerophosphatide, A. DE JONGH de Zwijndrecht a pu conclure à l'activité du composé di-éthylénique en C_{20} . Il n'est donc pas exclu que le système nerveux central joue un rôle dans la pathologie de la déficience en vitamine F.

H. M. SINCLAIR d'Oxford a montré que la présence de pyridoxine ou vitamine B_6 , est à la base de la transformation de linoléate en arachidonate et du dépôt de dérivés diéniques dans l'épiderme; ce dépôt éviterait les accidents cutanés dus à l'absence de vitamine F.

Il peut être utile de signaler les travaux de G. LAMBERTSEN et O. R. BROEKKAN de Bergen qui ont pu constater que la néo-vitamine A n'est pas présente *in vivo* dans le foie et dans l'huile de poisson, mais qu'elle apparaît *post mortem*, après action enzymatique combinée avec les effets des procédés d'extraction. Plus longue est la durée de chauffage, plus importante aussi devient la proportion de cette vitamine. Quant à la vitamine A_2 , sa teneur varie considérablement d'une espèce de poisson à l'autre. Il est intéressant de noter que la proportion est moindre chez les espèces vivant dans les grandes profondeurs; si l'espèce vit le long des côtes, la teneur est plus élevée. Ces poissons, de même que ceux vivant en eau douce, pourraient transformer le carotène apporté par l'alimentation végétale en vitamine A_2 . Les poissons de mer se nourrissant de crustacés, s'enrichissent en vitamine A_1 ; les crustacés dont ils se nourrissent en ordre principal, apportent une quantité peu négligeable de vitamines A et les éléments nécessaires à la formation subséquente de vitamine A_1 .

IV. Les lipides sont souvent présents dans l'organisme sous la forme de phospholipides mobilisables qui sont hydrolysés par une série de phospholipases et lécithinases. Dans ce cas, la choline joue un rôle non négligeable. Les phospholipides existent sous la forme α ou β selon la position de l'acide gras dans la molécule. La nature de ceux-ci est sous la dépendance directe de la composition totale en acides gras du milieu. Dans le cas des céphalines, l'acide gras — toujours insaturé — se trouve en position β ; mais, il n'est pas exclu qu'avant l'hydrolyse par la lécithinase β , une migration en α intervienne.

V. Pour identifier des composés, point de départ, produits intermédiaires (à durée de vie parfois très courte) et terminaux de synthèses biologiques, il faut des méthodes physiques et chimiques très précises, conduisant à leur identification, si pas à leur isolement. Aussi, l'activité de l'une des sections fut-elle consacrée à l'étude des propriétés physico-chimiques des lipides ainsi qu'aux méthodes de fractionnement et d'isolement.

La méthode par contre-courant dans le domaine de la séparation des lipides des non-lipides et de l'analyse d'un mélange brut d'acides gras a été exposée par E. H. AHRENS de New-York. J. POLONOVSKY de Paris, a appliqué la même méthode au fractionnement des phospholipides plasmatiques.

Une méthode dite par chromatographie gaz-liquide a été détaillée par A. T. JAMES et A. I. P. MARTIN de Londres. Le mélange d'esters d'acides gras est transformé en vapeurs et la densité des gaz est mesurée au fur et à mesure de leur évacuation. Dans ces conditions, les auteurs affirment pouvoir identifier des traces de composés et même des isomères.

La question de la chromatographie sur papier, a été traitée par J. N. OLLEY d'Aberdeen.

La chromatographie par adsorption sur silice, en vue du fractionnement de phospholipides, a été employée par M. M. RAPPORT de New-York et C. H. LEA de Cambridge.

Après les travaux des sections, les quelque 250 participants représentant 22 pays, réunis en assemblée plénière ont procédé à la fondation d'une union internationale pour l'étude des problèmes biochimiques des lipides, à laquelle ont adhéré des biochimistes, des physiologistes, des lipologues.

La première décision de cette union a été de confier à la délégation belge le soin d'organiser des troisièmes assises qui doivent normalement avoir lieu en Belgique en 1958.

C'était le plus bel hommage qui pouvait être rendu au Professeur R. RUYSSSEN, Président des Colloques de 1953 et 1955 ainsi qu'à ses collaborateurs de l'Université de Gand et de la Vlaamse Chemische Vereniging.

Dr E. L. ADRIAENS

NOTES SUR LA MÉCANISATION DANS UNE PLANTATION DE CAFÉ

L'introduction de la mécanisation dans une plantation de café ne consiste pas à remplacer les travaux manuels par ces mêmes travaux faits mécaniquement.

Si, jusqu'à ce jour, l'entretien des plantations de café était en rapport avec les capacités humaines de la main-d'œuvre, l'introduction de la mécanisation permettra aux méthodes culturales dans les caféières d'être avantageusement transformées et bien plus poussées.

En Belgique, par exemple, il ne viendrait à personne l'idée d'entretenir des cultures par les méthodes archaïques en usage dans certaines cultures coloniales, comme le café par exemple.

Les labours, la protection du sol, les épandages d'engrais, la rotation des cultures dérobées, les amendements, les luttes contre l'érosion, etc. doivent être complètement repensés.

Bien sûr, les manières culturales qu'offre le travail mécanisé ne sont pas encore bien établies à ce jour. Elles sont à peine imaginées et certaines appliquées à titre d'essai; mais chacun conçoit qu'avec l'aide de la science et de la technique modernes, elles doivent conduire à des résultats favorables certains. Leur application judicieuse doit signifier pour les cultures



*Compagnie du Libenge
Culture dérobée de maïs pour la production de mulch dans une plantation
de caféiers entretenue mécaniquement*

pérennes coloniales, une évolution similaire à celle qui a marqué les cultures de toutes les régions du monde, parallèlement au développement de leur civilisation.

Les productions annuelles deviendront plus régulières et les besoins en main-d'œuvre plus réduits. Nous ne disons pas que le travail du Noir en sera allégé, mais il sera valorisé, condition première pour permettre son évolution profonde.

Les quelques photos montrent les premiers essais que la Compagnie de Libenge a entrepris pour mettre en application avec les connaissances d'aujourd'hui, la culture mécanisée du café.

Il serait bon de réunir les planteurs que les mêmes horizons attirent et leur demander leur collaboration de pensées et de travail.

Communiqué de la Compagnie de Libenge

LA CULTURE DU CAFÉ SE DÉVELOPPE EN ÉTHIOPIE

Le ministère éthiopien de l'Agriculture, assisté par des experts, pour la plupart américains appartenant à la Food and Agriculture Organisation (F.A.O.) soit aux services du Point « 4 », déploie de gros efforts en vue de l'extension de la culture caféière en Éthiopie. La réputation du café éthiopien quant à la saveur n'est plus à faire.

Quels sont tout d'abord les divers aspects de ce café dont une bonne partie est vendue sur le marché mondial sous l'appellation « Arabian Moka » ? Les connaisseurs apprécient ce café selon :

- 1^o l'aspect extérieur de la fève non torréfiée : uniformité de la couleur et de la grandeur dont le caracoli (rond) est le plus recherché;
- 2^o l'aspect après la torréfaction : le brillant et la présentation générale;
- 3^o son goût selon le corps, la saveur et la couleur.

Le café éthiopien, par sa classification dans le commerce, se rapprochait de la classe des cafés Arabica (Brésil) et Milds (Amérique centrale).

Le café éthiopien est classé sur les grands marchés en deux groupes : le café du Harar (Harrari) et Abyssinian Coffee (tout autre café que celui du Harar). Celui du Harar est considéré comme étant supérieur à l'Abyssinian, pour son goût qui se rapproche de celui du moka et pour son « acidité » (qualité du goût et de la saveur). L'Abyssinian est considéré comme étant plus neutre et comme ayant un goût terreux.

Une partie du café du Harar est exportée sur Aden et réexportée ensuite aux États-Unis sous le nom indiqué de « Arabian Moka ». Le marché de New-York classe le café du Harar en trois catégories : grand Harar (extra Harar); long Harar (Longberry Harar); Harar court (Shortberry Harar).

Une nouvelle qualité de café du Harar, le « Washed Harar » (Harar décortiqué) a été introduite sur les marchés européens (Italie, Suisse, Hollande) et a été, paraît-il, accueillie avec faveur. Ce nouveau type de café éthiopien est produit dans la plantation du gouvernement d'Arba Gougou.

Il existe une différence marquée dans la qualité — et donc dans le prix — entre les cafés éthiopiens produits dans la zone sud-ouest du pays (Abyssinian Coffee) et ceux de la zone du Harar. Cette différence est due

certainement tout d'abord au climat plus sec dans l'est, mais surtout aux procédés utilisés dans les plantations. Le café de Harar provient de petites plantations bien entretenues; il est cueilli à temps et convenablement séché, tandis que celui de la partie sud-ouest provient, en grande partie, de sous-bois; la cueillette en est défectueuse (vert, mûr ou trop mûr), parfois même, il est ramassé à même la terre. Sa préparation laisse également à désirer. Ce café est souvent laissé en tas et fermente donc avant le séchage, ce qui contribue à en détériorer le goût.

En général la qualité naturelle du café éthiopien, provenant de diverses régions du pays, est excellente. Des échantillons de ce café ont été expertisés dernièrement aux États-Unis, au Kenya et en Italie. Les résultats ont été concluants seulement pour les cafés n'ayant pas subi de traitement par le séchage.

« Marchés Coloniaux »

PRODUCTION DE CACAO AU BRÉSIL EN 1955

La récolte brésilienne de cacao pour 1955 se maintiendra, vraisemblablement, au niveau de la production de 1954, la plus élevée des cinq dernières années. Elle atteindra, d'après les estimations du Service de la Production, probablement 161.000 tonnes. En 1954, la production a été de 162.947 tonnes, pour une valeur de 3,8 milliards de cruzeiros.

Le nombre de cacaoyers s'est élevé de 169,8 millions en 1950, à 216,7 millions en 1954, mais le rendement par hectare est tombé de 554 kg en 1950, à 399 kg en 1952, pour remonter ensuite à 462 kg, lors de la dernière récolte. On estime qu'en 1955 le rendement atteindra 451 kg, sauf événement imprévu.

Neuf États des États-Unis du Brésil produisent du cacao, ce sont : Pernambuco, Minas Geraes, Amapa, Maranhão, Acre, Espirito Santo, Para et Amazonas, mais c'est l'État de Bahia qui est le principal producteur (90 % de la production totale).

Communiqué de l'Ambassade de Belgique à Rio de Janeiro

LA MOISSURE DES FÈVES DE CACAO

La diminution sensible de la qualité du cacao produit par l'Ouest Africain, à la suite des dégâts causés par diverses moisissures, retient tout particulièrement l'attention des autorités françaises, et a fait l'objet d'une étude spéciale de R. RENAUD, dans le Bulletin N° 7 du Centre de Recherches Agronomiques de Bingerville, publié au cours du 1^{er} semestre 1953, p. 45/64. Les points essentiels de cette étude sont repris dans la *Communication de la Section des Produits Tropicaux de l'Institut Royal Tropical d'Amsterdam*, par W. H. E. SCHREUDER, avec un appendice de W. SPOON, N° 243 (1954) dont nous donnons ci-dessous un résumé.

La diminution de qualité précitée est de nature à influencer défavorablement les prix du cacao français, et risque à la longue d'amener les planteurs de cacao à se désintéresser de cette culture en faveur de celle du caféier.

RENAUD signale que le cacao marchand peut être attaqué par plus de cinquante espèces de moisissures, dont les plus répandues appartiennent

aux genres *Aspergillus* et *Penicillium*, ainsi qu'à des représentants des groupes de Mucorales et d'Adénomycètes.

Il décrit le degré de nocivité et les conditions dans lesquelles se développent ces différentes moisissures. La plupart d'entre elles apparaissent à la suite d'une préparation défectueuse des fèves. Un certain nombre peuvent apparaître sur du cacao sain, au cours de son entreposage. Il importe de prévenir l'infection dès le début de la récolte, en écartant les cabosses atteintes de pourriture noire « black pod », celles qui sont endommagées ou trop mûres, en procédant aussi rapidement que possible à l'écabossage, en laissant fermenter les fèves par lots suffisamment importants, que l'on retournera en temps voulu et protégera contre la pluie et le refroidissement. Le séchage devra également se faire rapidement et, lorsque le temps est inclement, le séchage naturel devra pouvoir être remplacé par le séchage artificiel. Dans les entrepôts, l'humidité de l'air ne pourra pas dépasser 82 %; d'autre part, l'importateur et le fabricant devront de même veiller à entreposer leur cacao dans des locaux bien secs et suffisamment aérés.

L'auteur fait ensuite mention des mesures préconisées pour amener les producteurs à mieux soigner la préparation de leur cacao, mesures qui furent également discutées au cours de la dernière conférence du cacao à Londres.

Dans l'appendice, W. SPOON signale que vers la fin de 1953, la Section des Produits Tropicaux de l'Institut Royal Tropical procéda à l'analyse de divers échantillons de cacao avarié provenant de la Côte d'Ivoire. Elle put constater que les défauts incriminés provenaient des causes citées plus haut. L'aspect couleur d'ardoise et le goût de moisi des fèves étaient de toute évidence la conséquence d'une mauvaise fermentation et d'un séchage défectueux du produit.

Le meilleur moyen de remédier à ces inconvénients consiste avant tout à faire l'éducation des producteurs. Ce moyen ne semble toutefois devoir porter ses fruits que dans un avenir assez éloigné.

G. DE WILDE

* LE CACAO EN CÔTE D'IVOIRE

L'auteur, J. BERTIN-ROULLEAU, traite dans la *Revue internationale des produits coloniaux et du matériel colonial*, Paris, 30^e année, n° 309, pp. 134-137 (1955), de divers aspects et problèmes de la production et de la commercialisation du cacao.

1^o La situation actuelle des cultures

Il signale qu'une déforestation trop intense d'une région provoque immédiatement une modification du régime des pluies non pas tant dans leur quantité que dans leur répartition et conclut qu'il faut à tout prix conserver le pourcentage de boisement nécessaire pour éviter les modifications de climats locaux.

Depuis 1947 les pertes d'arbres peuvent se chiffrer comme suit :
— pour 100 arbres perdus :

15 pour raison de maladies
40 par sénilité

- 0 par coupes forcées
- 10 par abandon
- 5 pour autres cultures
- 25 pour épuisement du sol ou mauvaises conditions de plantation
- 5 pour raisons diverses.

Les rendements obtenus par les plantations africaines sont de 0,300 kg par arbre et pour les plantations européennes de 0,500 kg par arbre. La superficie totale des plantations est de 190.000 ha dont 170.000 en production.

La répartition des arbres par groupe d'âge est la suivante :

moins de 5 ans	=	30.000.000
5 à 10 ans	=	40.000.000
10 à 25 ans	=	130.000.000
25 à 40 ans	=	90.000.000
plus de 40 ans	=	25.000

La durée moyenne de vie des arbres est de 35 ans.

2° Recherches

La Station expérimentale du cacaoyer d'Abengourou a livré 10.000 cabosses en 1953. Ces cabosses correspondaient au deuxième stade de la sélection massale.

Le Swollen-Shoot existe en Côte d'Ivoire sous deux formes, l'une bénigne et l'autre virulente.

La forme virulente qui provoque la mort des arbres entre 6 mois et 2 ans est heureusement cantonnée à une zone de faible étendue et n'a pas pratiquement eu d'incidence économique jusqu'à présent.

La pourriture des cabosses détruit un nombre variable de cabosses chaque année, suivant les conditions pluviométriques. Les traitements cupriques sont efficaces mais trop chers. La coupe des cabosses atteintes en début d'attaque donne de bons résultats.

Les seuls insectes qui exercent des ravages sont l'*Helopeltis* et le *Solberghella*.

Les traitements à 2 % de D.D.T. en émulsion par badigeonnage des troncs et branches sont actifs.

Les dégâts des capsides peuvent être évalués à 15 % de la récolte totale.

Les programmes de lutte rencontrent comme facteurs limitatifs l'inertie des planteurs.

Les perspectives à venir sont fonction de la poursuite des travaux en cours aussi bien à la Station d'Abengourou qu'au Centre de Bingerville. En effet, la sélection des cabosses puis leur distribution aux planteurs donneront d'ici peu d'années des résultats sensibles.

Il demeure évident que toute action d'envergure pour l'augmentation du rendement repose sur une meilleure organisation de la lutte phytosanitaire.

En 1954, une prime de 10.000 à 15.000 francs à l'hectare a été donnée pour les plantations établies rationnellement.

V. DE BELLEFROID

**EXTRAITS DU RAPPORT ANNUEL (AVRIL 1953 - MARS 1954)
DU WEST AFRICAN CACAO RESEARCH INSTITUTE**

Les résultats des recherches effectuées au « West african cacao research institute », Tafo, Gold Coast, pendant la période avril 1953 à mars 1954, sont décrits dans la brochure *Annual Report* (WACRI), London, 52 p. (1954).

I — Recherches sur les virus

Les caractéristiques et les liens entre les différents types de virus sont à la base des études.

Des mesures autres que l'arrachage des arbres (telles la création de variétés résistantes ou la thérapeutique par les moyens chimiques) deviennent possibles.

La présence du *Cola chlamydantha* K. SCHUM. est signalée comme dangereuse. La fréquence des infections par le virus de cette essence et la facilité avec laquelle ces infections sont transmises au cacaoyer indiquent l'importance de son éloignement des cacaoyères.

Plantes signalées comme hôtes des virus :

ancien nom	nouveau nom
Tiliaceae	
<i>Ledermannia chrysochlamys</i> MILDBR. et BURRET	<i>Desplatsia chrysochlamys</i> MILDBR. et BURRET
<i>Glyphaea laterifolia</i> HUTCH et J. M. DALZ	<i>Glyphaea brevis</i> (SPRENG.) MONA- CHINO
<i>Corchorus tridens</i> LINN.	<i>Corchorus olitorius</i> LINN.
<i>Desplatsia lutea</i> A. CHEV.	<i>Desplatsia dewerei</i> (DE WILD et Th. DUR.) BURRET.
Sterculiaceae	
<i>Erythropsis barteri</i> K. SCHUM.	<i>Erythropsis barteri</i> (MAST.) RIDLEY
<i>Cola cordifolia</i> R. BR.	<i>Cola gigantea</i> A. CHEV. var. nov.
<i>Cola acuminata</i> SCHOTT et ENDL.	<i>Cola nitida</i> (VENT.) SCHOTT et ENDL.
<i>Cola verticillata</i> STAPF.	<i>Cola verticillata</i> (THOM.) STAPF ex A. CHEV.
<i>Cola togoensis</i> ENGL. et KRAUSE	<i>Cola millenii</i> K. SCHUM.
<i>Cistanthera papaverifera</i> A. CHEV.	<i>Nesogordonia papaverifera</i> (A. CHEV.) R. CAPURON

Bombacaceae

<i>Pachira oleagine</i> DECNE	<i>Bombax sessile</i> (BENTH.) BAKH.
-------------------------------	--------------------------------------

Méthode chimique pour diagnostiquer le Swollen shoot

10 g de feuilles non endommagées et adultes de l'arbre à examiner sont pilonnées dans un mortier avec 25 ml d'eau distillée. L'extrait est pressé à travers une pièce de mousseline et une partie du jus est chauffé avec un volume égal d'hydroxyde de soude normal. Il est préférable de centrifuger l'extrait chaud pendant 2 minutes. Comme contrôle, des feuilles saines du même âge et du même type sont traitées d'une manière semblable.

Les feuilles malades donnent une coloration rouge ou brun rougeâtre. Les feuilles saines donnent une coloration jaune citron à jaune brunâtre.

Un nouvel agent de transmission des virus a été décelé. Il s'agit du *Tylococcus Westwoodi* STRICKLAND.

II — Recherches sur les Capsides

Des études ont été entreprises pour rechercher les facteurs qui influencent les fluctuations annuelles des populations de capsides et l'ordre de grandeur des maxima de population d'année en année.

Une analyse des observations pluviométriques de la station météorologique de l'Institut, d'août 1944 à juillet 1948, et un essai d'établir une corrélation entre les chutes d'eau et la pullulation des capsides n'a pas permis de tirer de conclusion.

Ceci est dû probablement au fait que les dates météorologiques n'ont qu'une relation indirecte avec le climat de l'habitat réel des capsides. En conséquence des études furent commencées en septembre en vue d'étudier les conditions climatiques qui existent en dessous de la couronne du cacaoyer.

Deux champs furent choisis. L'un où les couronnes étaient complètes, l'autre où celles-ci avaient été fortement endommagées par les attaques des capsides. Des observations journalières furent faites : la moyenne et l'ordre de température, l'humidité relative, et le déficit de saturation dans chaque champ.

Le degré de luminosité et le taux de l'évaporation furent également mesurés. L'actinomètre Marie-Davy fut utilisé pour les premières mesures et la coupe poreuse de Livingstone (Atmomètre) pour les secondes.

Au début de mars une augmentation considérable de capsides fut relevée sur une centaine d'arbres de chacun des champs. A certaines dates, le nombre d'insectes nuisibles, le nombre de cabosses et le nombre de jeunes pousses furent également notés.

Ces observations devront être continuées pendant au moins un an avant que des conclusions puissent en être tirées.

Étude des populations

Les travaux antérieurs ont montré que les estimations des populations en capsides obtenues par les méthodes habituelles reflétaient bien la situation actuelle. Il fut décidé de résumer ces estimations et de s'en servir comme standard pour comparer à d'autres méthodes d'estimation.

Les récoltes habituelles furent faites, journallement, dans 12 localités, dans le district de Tafo. Les résultats sont mentionnés dans le tableau suivant :

TABLE I

	Nombre de capsides par 100 arbres	
	<i>Sahlbergella singularis</i>	<i>Distantiella theobroma</i>
Octobre	8-7	13-3
Novembre	7-6	10-6
Décembre	7-8	6-4
Janvier	4-6	6-1
Février	2-1	5-8

TABLE II

	Nombre de capsides trouvés sur les cabosses par 100 arbres		
	<i>Sahlbergella singularis</i>	<i>Distantiella theobroma</i>	Nombre de cabosses par 100 arbres
Octobre	2-5	5-8	222
Novembre	2-6	2-5	164
Décembre	3-4	2-7	103
Janvier	5-6	8-0	21
Février	9-3	13-2	1

La table I donne le nombre total de capsides pour 100 arbres examinés. Elle donne un bon tableau de la population en capsides. La diminution des nombres depuis octobre montre que le maximum de la population s'est révélé cette année plus tôt que d'habitude.

L'augmentation du nombre de capsides par 100 cabosses est le résultat de l'absence de cabosses en janvier et février et de même une pauvre population en capsides sur les cabosses restantes devrait donner une proportion élevée.

Deux autres méthodes d'estimation des populations en capsides furent examinées. La première, qui ne fut pas heureuse, consistait en une série d'expériences dans lesquelles la population adulte fut récoltée, marquée puis relâchée, et une autre où cette population fut récoltée après un intervalle d'une semaine.

Cette méthode est basée sur le principe du « Lincoln Index » pour laquelle l'estimation exacte d'une population peut être calculée en raison du pourcentage de spécimens marqués par rapport au nombre de spécimens non marqués dans le second échantillon.

Ces expériences furent faites dans les 4 champs de « Square Mile » pendant les mois de septembre et octobre, mois pendant lesquels les maxima de population sont enregistrés. Il ne fut plus trouvé de spécimens marqués et ce fait est attribué à la difficulté d'accès à la population de la couronne.

La deuxième méthode fut une modification de la technique décrite par COLLYER (Rep. E. MALLING, Res. Sta. 1949-1950) qui utilise les propriétés d'action immédiate (knock-down) des insecticides contenant du pyrèthre.

Un champ de 48 acres carrés fut complètement couvert d'étoffe de coton et l'insecticide fut appliqué sous forme d'un fin brouillard dans les cimes. Cinq endroits furent traités en un jour. Les chiffres obtenus par cette méthode durant la deuxième partie de novembre et de décembre furent comparés avec les chiffres obtenus par les méthodes habituelles de comptage. Toutefois, en janvier, le nombre de capsides trouvés fut de beaucoup inférieur à celui obtenu par les méthodes de récoltes habituelles.

Contrôle chimique des capsides

Brouillard de D.D.T. et pollinisation : Des pulvérisations régulières au D.D.T. à 5 % n'eurent pas d'effet apparent sur la fécondation des

fleurs. Un programme de pulvérisation intense est effectué actuellement depuis 2 ans et la récolte qui était de 3.152 cabosses l'année dernière a été de 3.507 cabosses cette année.

Le travail fut continué par pulvérisation sur les cacaoyers traités précédemment par application d'insecticides au pinceau, ceux-ci n'ayant pas atteint un développement de couronne suffisant pour l'utilisation d'atomiseurs.

Cinq parcelles d'un millier d'arbres chacune ont été soumises aux traitements suivants :

1,25	%	D.D.T.	en	émulsion	aqueuse
2,5	%	»	»	»	»
0,03	%	B.H.C.	gamma	en	émulsion aqueuse
0,06	%	»	»	»	»
témoin.					

Essais à l'aide d'insecticides fongicides : Les traitements pour lutter contre les capsides et le *Calonectria rigidiuscula* ont consisté en applications de 0,5 % D.D.T., de Perenox à la dose de 5 livres par 100 gallons d'eau, puis de mélanges de D.D.T. à 0,5 % et de Perenox.

III — Science du sol

L'alimentation d'un arbre comme le cacaoyer présente deux problèmes distincts : comment nourrir les plants issus de graines en vue d'augmenter la croissance et de rendre la fructification précoce et comment l'alimenter pour augmenter et maintenir les rendements.

Les essais furent faits sur différents types de sol.

L'application de muriate de K a donné des déboires.

Le sulfate de K sera utilisé à l'avenir.

Application d'engrais aux arbres adultes : La comparaison des résultats de 1953/54 avec ceux de 1951/52 montre que l'application d'une livre par an de superphosphate double a augmenté la récolte de 61 %. Les champs de contrôle avaient augmenté seulement de 23 %.

IV — Chimie

Le problème d'élimination de fèves violacées a été étudié.

V — Botanique et Physiologie

Les questions d'enracinement des boutures, du wildt ont été poursuivies.

VI — Sélection

Le T. 60 âgé de 9 ans a donné 1.130 livres de cacao sec par acre.

VII — Mycologie

Après une étude du *Phytophthora* et des fongicides, la Station note les bons résultats obtenus contre les capsides et le *Calonectria* par l'adjonction de D.D.T. à la bouillie bordelaise.

VIII — Étude des coccides

Des procédés radio-actifs ont été utilisés.

IX — *Agronomie*

Le rapport donne des tables de rendement ainsi que les observations météorologiques de la Station (Tafo).

V. DE BELLEFROID

**INVLOED VAN SOMMIGE GECHLOOREERDE INSECTICIDEN
OP DE SMAAK VAN CACAODERIVATEN**

Het voorgaande artikel werd voorgedragen op het symposium van phytopharmacie 1955 gehouden in de Rijkslandbouwhogeschool van Gent, en is verschenen in de *Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent*, Deel XX, n° 3, 1955.

A. Inleiding

Alhoewel hexachloorcyclohexaan, $C_6H_6Cl_6$, zeer doeltreffend is, wordt het gebruik van dit insecticide, dat een zeer slechte geur en smaak heeft, en trouwens aan iets muffigs en schimmelachtigs herinnert, meer en meer vermeden, vooral bij de behandeling van consumptievruchten en -planten.

Met zekerheid mogen we zeggen dat het « technisch H. C. H. » uit de handel of de insecticiden die dat produkt bevatten, hun slechte smaak mededelen aan de te verbruiken vruchten en planten, (J. F. REITH (1) E. M. TILEMANS (2) en C. L. W. SWANSON, F. C. THORP, R. B. FRIEND (3), voor zoveel ze, wel te verstaan, boven een grenswaarde aanwezig zijn; deze is trouwens heel laag. De laatstgenoemde auteurs, alsook A. K. KLEIN (4), beweren dat de gechloreerde insecticiden nog op de planten kunnen inwerken, jaren na hun gebruik. Zo b.v. werd H. C. H. teruggevonden in de boter van aardnoten, die men liet gedijen op een perceel grond, dat een paar jaren tevoren met technisch hexachloorcyclohexaan behandeld werd.

Terecht moeten we er ook op wijzen dat het meest actieve gedeelte van « technisch H. C. H. », nl. het gammexaan of α -hexachloorcyclohexaan, in de handel in zuivere toestand bekend onder de naam « lindaan », niet de minste slechte smaak of geur bezit of mededeelt.

Niettegenstaande dit, weten we dat H. C. H. nog gebruikt wordt bij zekere behandelingen van de cacaoboorn (5), en dat sommige personen beweren tot nu toe niet de minste moeilijkheden te hebben ontmoet met de door hen met H. C. H. behandelde cacaobonen.

Wat er ook van weze, en het is geenszins onze bedoeling enige polemiek te doen ontstaan tussen personen van beide opinies, kunnen we de zaak van objectief standpunt uit beschouwen en doodeenvoudig laten opmerken dat wij de kans kregen een studie door te voeren op vier ladingen cacaobonen, waaronder er zich twee bevonden die waarschijnlijk met H. C. H. behandeld werden.

We hebben onmiddellijk reeds kunnen laten aanvoelen dat het gevaar van H. C. H. gebruik groot is en dat met technisch hexachloorcyclohexaan heel voorzichtig moet omgesprongen worden.

De monsters, waarop deze studie werd doorgevoerd, werden door ons toedoen genomen en elk ervan is een gemiddeld staal van een lot van 10 ton cacaobonen.

Deze bonen komen er op het eerste zicht volledig normaal voor, goed gegist, gezwollen en niet rimpelig, dus goed gedroogd, mooie inwendige en uitwendige kleur, gemakkelijk verpulverbaar, met normale smaak; de doppen komen gemakkelijk los van de kernen en men bespeurt niet de minste sporen van schimmel.

Eens gebrand, bezitten de geïncrimineerde cacaobonen en ook de afgewerkte produkten ervan een uiterst onaangename, muffe, schimmelachtige smaak waarvan de aard moeilijk te bepalen schijnt.

We merkten op, juist zoals A. K. KLEIN (4), in het geval van aardnoten, dat het produkt of de stoffen die oorzaak zijn van de slechte smaak, zich bij voorkeur schijnen op te hopen in de vetstof, in ons geval natuurlijk in de cacaoboter.



Aan de hand van deze vaststellingen mochten we terecht veronderstellen te doen te hebben met hexachloorcyclohexaan en hebben we de hiernavolgende studie op het opsporen van « H.C.H. » afgestemd.

We waren er dus derhalve ook toe gehouden staalnemingen te doen tijdens de fabricage der afgewerkte produkten, die achtereenvolgens zijn :

- 1) Gegiste, gedroogde bonen uit stockage
- 2) Gebrande bonen
- 3) Gebroken, gebrande kernen
- 4) Gebroken, gebrande doppen
- 5) Gemalen kernen (cacaopasta)
- 6) Cacaoboter
- 7) Cacaopoeder

De vier grote groepen, overeenstemmend met de vier loten cacao, werden aangeduid met de cijfers I — II — III — IV, evenals de met deze groepen overeenkomende afgewerkte produkten die dan daarenboven de volgende letters dragen. G voor gebrande bonen. Pa voor de cacaopasta. Po voor cacaopoeder en B voor boter door afpersen bekomen.

Ter vergelijking werd een staal Amerikaanse « Rockwood » cacaoboter genomen van prima-kwaliteit. Dit staal staat in het hiernavolgende werk vermeld onder de letter R.

B — Bepaling van het gehalte aan cacaoboter

Het gehalte aan cacaoboter van al de onderzochte stalen moest heel juist bepaald worden teneinde het percentage H.C.H. op ruwe stof te kunnen berekenen, uitgaande van het hexachloorcyclohexaan, bevat in 1 g cacaoboter. Wij gebruikten de methode van WEIBULL, zoals aangegeven door G. R. JANSSEN (10).

Techniek der methode

Men weegt in een bekerglas 5 gram fijngemalen cacaoproduct. Men voegt een paar ontvette en gecalcineerde puimsteenstukjes toe en 100 ml chloorwaterstofzuur 4 N. Men overdekt het bekerglas met een horlogeglas en brengt de inhoud op kooktemperatuur; na 20 minuten zachte koking, spoelt men het horlogeglas na met kokend water en filtreert alles op een

ontvet natgemaakt filtreerpapier. Men wast filtreerpapier en inhoud met kokend water tot wanneer de waswaters niet meer reageren met een zilvernitraatoplossing. Filtreerpapier + extrakt worden gedroogd op 105°. Na volledige droging extraheert men 4 uur met lichte petroleumaether in een Soxhletapparaat. Men plaatst de kolf, na verdamping van de aether, in een droogstoof tot alle aethergeur verdwenen is. Na afkoelen weegt men af, om na eventueel het residu terug te hebben gemalen, een tweede extractie toe te passen.

Deze bepaling werd uitgevoerd op elk der stalen. De gehalten vindt men terug in Tabel I.

C — Extractie van H.C.H.

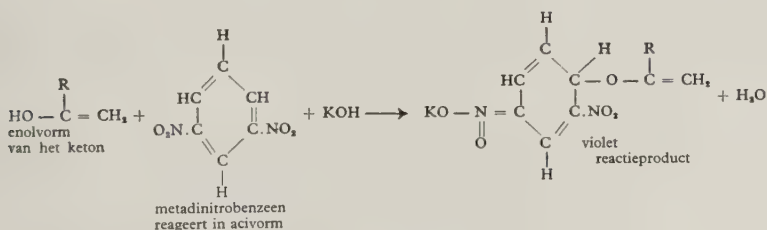
Men doet de gewone Soxhletextractie met petroleumaether kokende onder 40° C; het aanwezige H.C.H. wordt teruggevonden in het vet. De methode van WEIBULL werd niet toegepast, ten einde destructie van het insecticide te vermijden. Deze bepaling werd gedaan op de bonen uit stockage, de gebrande bonen, de cacaopasta, het cacaopoeder en de afgerpste cacaoboter.

De grote moeilijkheid waarvoor wij stonden was wel dat al de oplosmiddelen van H.C.H. (11) ook het vet mede extraheren. We hebben dus petroleumaether gebruikt die, zoals we het verder zullen zien, de beste extractievloeistof is voor H.C.H.

D — Bepaling van het eventueel aanwezige H.C.H.

Zoals J. F. REITH (4) het terecht laat uitschijnen, is het moeilijk, vooral in een complex milieu zoals plantenextracten, hoeveelheden H.C.H. op te sporen in een concentratie van de orde van grootte van 1×10^{-6} of 1 mg per kg materiaal.

De methode, door J. F. REITH (4) gebruikt, berust op de omzetting van $C_6H_6Cl_6$ tot benzeen, in azijnzuurmiddelen, in aanwezigheid van zink, reactie die werd ingestudeerd door ZININ in 1871 en MEUNIER in 1892. Het gevormde benzeen wordt genitreerd tot metadinitrobenzeen en dit laatste aangetoond met een keton in sterk alkalisch milieu. De bekomen violette kleur is te wijten aan de reactie van J. V. JANOVSKY (6) die door F. REITZENSTEIN en G. STAMM (7) enerzijds en H. D. BARNSTEIN (8) anderzijds beschreven werd. De fraaie kleur, die men bekomt, zou volgens deze auteurs berusten op volgende omzettingen :



M. S. SCHECHTER en I. HORNSTEIN (9) pasten deze principes toe om een kwantitatieve bepaling te kunnen uitvoeren; naar het advies van J. F. REITH (5) echter is het apparaat veel te ingewikkeld, de bepaling te langdradig en te delicaat. Deze laatste auteur vereenvoudigde de methode

en bespreekt ze breedvoerig in zijn zeer interessant artikel. Hij onderzocht nl. :

1) welke extractievloeistof de beste resultaten oplevert om tot de conclusie te komen dat aethylaether het minste stoort en een goede blanco-reactie geeft.

2) hoe kan vermeden worden dat het geëxtraheerde H.C.H., bij de verdamping van de extractievloeistof, mede vervluchtigt. (Hij bekomt goede resultaten door aan de aether een paar druppels vloeibare paraffine toe te voegen).

3) de gevoeligheid van de reactie, daar èn het apparaat, èn de methode grondige wijzigingen hebben ondergaan. Hij vindt dat de gevoeligheid meer dan voldoende is en dat insecticiden zoals D.D.T., aldrine en diëldrine in grote hoeveelheden zelfs niet storen terwijl chlordane en parathion practisch geen invloed hebben.

Modus operandi : Deze werd gewijzigd voor wat aangaat de bepaling van de kleurintensiteit. Wij gebruikten een colorimeter, van het LANGE type, en vergeleken de bekomen resultaten met een door ons opgestelde curve uitgaande van gekende hoeveelheden H.C.H.

De methode is verder deze van J. F. REITH (4).

In het kolfje van het afgebeelde toestel (fig. 1 — overgenomen uit *Chemisch Weekblad* (1)) brengt men 1 g zinkpoeder, 2 g malonzuur, 1 g cacao boter en 7 ml geconcentreerd azijnzuur (98 %). Men sluit het kolfje aan het toestel, waarbij men de slijpstukken voorziet van fosforzuur (85 %). Men bereidt in een reageerbuis een mengsel van 2 ml geconc. zwavelzuur en 2 ml roodrokend salpeterzuur en giet dit in het nitreervat van het toestel, ervoor zorg dragend ook hier de slijpstukken van fosforzuur te voorzien. Men verwarmt het kolfje met een microbrander zodat gedurende een uur de vloeistof krachtig kookt en gasbellen regelmatig door de nitreervloeistof opstijgen. Het malonzuur zal er zorg voor dragen een regelmatige CO₂ stroom te verwekken. Na verstrijken van de kooktijd maakt men het nitreervat los, giet de inhoud in een glazen schaal en spoelt het nitreervat na met 15 ml water. Na bekoeling giet men de vloeistof zonder de glazen kralen over in een scheidrecther van 100 ml inhoud en wast de schaal na met een paar ml water. Na toevoeging van 15 ml aethyl-aether schudt men met 15 ml water de aetheroplossing uit, laat wegvloeien en doet hetzelfde achtereenvolgens met 5 ml natriumhydroxydeoplossing 0,5 N en zo dikwijls met 5 ml natriumhydroxydeoplossing 0,1 N tot de wasvloeistof kleurloos afloopt. Vervolgens nog éénmaal met 5 ml water. Men giet de aetheroplossing boven uit de scheidrecther in een droge glazen schaal, voegt 5 druppels vloeibare paraffine toe en verdampt de aether, door zachte verwarming op waterbad.

Hetgeen nu, na verdamping van de aether, in de glazen schaal overblijft wordt opgelost in 3 ml methyl-aethylketon, in een reageerbuis geschud met 1 ml kaliumhydroxydeoplossing aan 50 %, op volume gebracht van 100 ml en overgegoten in een der 100 ml vaten van een colorimeter van het LANGE type. De meting wordt onmiddellijk uitgevoerd daar de kleur niet volledig stabiel schijnt te zijn. Bij de meting maakt men gebruik van een lichtfilter CHANCE OGr 1.

De standaardcurve (fig. II) werd opgesteld met gekende hoeveelheden zuiver H.C.H. op basis van de cijfers voorkomend in tabel II.

E — Resultaten

TABEL I
Gehalte aan Cacaoboter (Methode WEIBULL)

Stalen	% boter
I	50,24
II	50,18
III	49,98
IV	50,15

TABEL II
Standaard curve

Hoeveelheden H.C.H. (mg)	Absorptie Colorimeter %
Blanco	2,2
0,06	19,5
0,1	26,8
0,25	46,—
0,36	65,—
0,47	87,5

TABEL III
Hoeveelheden H.C.H. berekend volgens Tabellen I en II
Berekend op 50 % boter

Stalen	Absorptie Colorimeter %	H.C.H. per gram boter	% H.C.H. in de cacaobonen
Blanco	2,2	—	—
I	15,5	0,000045	0,00225
II	2,2	—	—
III	2,2	—	—
IV	8,9	0,000023	0,00115
G I	2,2	—	—
G II	2,2	—	—
G III	2,2	—	—
G IV	2,2	—	—
Pa I	2,2	—	—
Pa II	2,2	—	—
Pa III	2,2	—	—
Pa IV	2,2	—	—
Po I	2,2	—	—
Po II	2,2	—	—
Po III	2,2	—	—
Po IV	2,2	—	—
B I	2,2	—	—
B II	2,2	—	—
B III	2,2	—	—
B IV	2,2	—	—

F — *Discussie*

Steunend op de voorafgaande resultaten kan worden opgemerkt dat de twee monsters cacaobonen waarvan de afgewerkte produkten een slechte smaak hebben, juist deze zijn waarvan de boter een positieve reactie aangeeft voor wat betreft de aanwezigheid van een insecticide van het hexachloorcyclohexaan-type.

Anderzijds, was het ons niet mogelijk de minste kleurreactie te bekomen uitgaande van cacaoboter geëxtraheerd uit bedoelde afgewerkte produkten : gerooste bonen, cacaopasta, cacaoboter en cacaopoeder.

We kunnen dus terecht veronderstellen dat het hexachloorcyclohexaan vernietigd wordt gedurende het roosten. Om na te gaan of de hoge temperatuur gedurende dit proces bereikt aan de destructie heeft schuld gehad deden we de volgende proef.

Aan 1 gram Rockwood-cacaoboter werd 0,185 mg H.C.H. toegevoegd; het mengsel werd twee uur op 180° C gehouden. Een tweede staal op dezelfde manier voorbereid, werd gedurende dezelfde tijdspanne bij kamertemperatuur bewaard. De bepaling van het H.C.H. volgens de voorgeschreven methode gaf ons in beide gevallen ongeveer identieke kleurintensiteiten op de kolorimeter, nl. :

53 % absorptie in het geval der verwarmde boter;

56 % absorptie voor het tweede staal.

Daaruit volgt, enerzijds dat het hexachloorcyclohexaan als het ware door zuivere cacaoboter beschermd wordt tegen de warmteïnvloed, anderzijds, en vermits het H.C.H. toch schijnbaar afgebroken wordt bij het roosten, dat voor deze vernietiging een andere uitleg moet gevonden worden.

Het is gekend, volgens zekere schrijvers waaronder SLADE (11) dat het hexachloorcyclohexaan : 1°) chemisch zeer stabiel is tegenover zuren vermits men het zuivert door omcristallisatie in sterk salpeterzuur; tegenover kokend water en licht wat tot uiting komt in de fabricageprocédés; 2°) reeds door zwakke basen afgebroken wordt onder afsplitsing van chloorwaterstofzuur en daaruitvolgende omzetting in trichloorbenzol.

Het scheen ons dus heel natuurlijk even na te gaan of er in de cacao-boter eventueel ammoniumzouten zouden aanwezig zijn daar ammoniagas een produkt is dat kan te voorschijn komen tijdens het gistingsprocédé. Naar E. BECKER en O. STELLING (14) zou de fermentatie van cacaobonen aanleiding geven tot afbraak van proteïnen met vrijkomen van NH_3 . Dit zou gebonden worden door lagere organische zuren. Zijn er nu ammoniumzouten aanwezig of gebeurlijk vrij ammonia, dan kan aangenomen worden dat, bij de hoge roostingstemperatuur, bedoelde zouten dan ammoniagas ontwikkelen. Het is dan niet uitgesloten dat in dit alkalisch milieu hexachloorcyclohexaan kan afgebroken worden.

De door ons aangewende methode is van algemene toepassing in de biologische scheikunde met het oog op de bepaling van NH_3 in urine. Ze wordt tevens gebruikt door E. L. ADRIAENS (13) voor het opsporen en doseren van NH_3 in geroot cassavemeel.

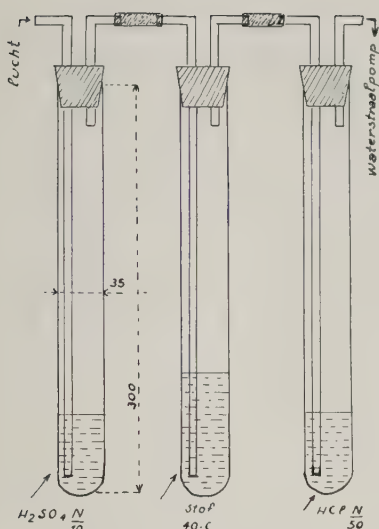


Fig. 2

5 g cacaopoeder worden in suspensie gebracht in 30 cm³ neutraal gedistilleerd water. Men voegt er 10 cm³ verzadigde sodaoplossing aan toe en men laat er gedurende 30 minuten een van NH₃ ontdane luchtstroom doorborrelen. Het geheel wordt op een temperatuur gehouden van 40° C; het vrijgemaakte NH₃ wordt opgevangen in een N/50 chloorwaterstofzuuroplossing. Het overtollige zuur wordt teruggetreerd met een N/50 natriumhydroxydeoplossing. Lucht, van NH₃ gezuiverd door borrelen doorheen een zwavelzuuroplossing, wordt doorheen het apparaat gezogen bij middel van een waterstraalpomp (apparaat fig. 2).

Resultaten

De ammoniadosering, toegepast op alle reeds vermelde stalen, gaf de resultaten opgenomen in tabel IV. Steunend op deze gegevens kunnen we verschillende punten aanstippen :

1^o) De gegiste, gedroogde cacaoboon bezit een tamelijk hoog ammoniagehalte;

2^o) Een normaal ammoniagehalte voor dergelijke bonen kan misschien wel theoretisch afgeleid worden uit de resultaten opgeleverd door monsters II en III, die zoals we het reeds lieten uitschijnen, van goede kwaliteit zijn. Die hoeveelheid van 0,014 % konden we trouwens ook bij een paar cacaostalen van andere herkomst terugvinden, waarin met dezelfde methode 0,014 % en 0,0148 % kon gedoseerd worden;

3^o) Het gehalte vrijkomend ammonia vermeerderd door het roosten en stijgt met ongeveer 0,006 % (van 0,014 % tot 0,020 %);

4^o) Hieruit volgt dat staal I in werkelijkheid een vermindering ondergaat van (0,027 % + 0,006 %) — 0,017 % = 0,016 % die kan geraamd worden op ongeveer de helft van het primitieve ammoniagehalte;

5^o) Dezelfde opmerking geldt ook voor wat aangaat staal IV waar de vermindering 0,006 % bedraagt (0,014 % + 0,006 %) — 0,014 % = 0,006 %; wat ook ongeveer de helft van het ammoniagehalte uitmaakt;

6^o) Ter nadere informatie werd ook het ammoniagehalte gedoseerd in de afgewerkte produkten.

Het is nu opmerkelijk dat het juist deze stalen zijn (I en IV) die een insecticide van het hexachloorcyclohexaantype zouden bevatten, die een belangrijk verlies lijden aan ammonia, wat overeenkomt met het postulaat dat we stelden in voorafgaand kapittel.

TABEL IV

Stalen	NH ₃ in mg per 100 g materiaal		Gemiddeld % NH ₃ op 100 g materiaal
	1 ^e proef	2 ^e proef	
niet gerooste bonen			
I	27,26	27,33	0,02729
II	14,40	13,73	0,01406
III	13,94	14,62	0,01428
IV	13,94	14,40	0,01417
Gerooste bonen			
G I	17,41	18,16	0,01778
G II	19,68	20,18	0,01993
G III	20,94	19,17	0,02006
G IV	14,42	15,03	0,01472
Cacaopasta zonder doppen			
Pa I	12,24	12,88	0,01256
Pa II	16,45	16,23	0,01634
Pa III	13,87	13,84	0,01385
Pa IV	10,27	10,49	0,01038
Cacao-doppen			
D I	12,512	12,53	0,01252
D II	12,512	12,51	0,01251
D III	9,588	10,21	0,00989
D IV	6,12	7,32	0,00672
Cacaopoeder			
Po I	22,13	22,19	0,02216
Po II	21,35	20,33	0,02084
Po III	21,76	19,44	0,02060
Po IV	19,51	20,46	0,01998
Cacaoboter			
B I	2,56	2,60	0,00258
B II	1,82	1,76	0,00179
B III	1,62	1,97	0,00180
B IV	1,48	1,40	0,00144

Om de invloed na te gaan van H.C.H. op ammonia en omgekeerd werden een aantal proeven aangelegd op de volgende wijze :

5 g ROCKWOOD cacaoboter werden vermengd met 0,2 mg H.C.H., gehalte overeenstemmend met dat gevonden in staal I en met een, in elk van de verschillende voorbeelden overeenstemmend gehalte van 0,02726 % NH₃ per 100 gram cacaobonen dat eveneens overeenkomt met dit van staal I.

Tweeërlei proefnemingen werden genomen met glyocol en alanine, verder met ammoniumtartraat, -phosfaat, -oxalaat, -citraat, -lactaat, -acetaat, en -carbonaat. Een eerste bij gewone kamertemperatuur en een tweede bij verwarming op 180° C gedurende een uur.

De resultaten van de dosering van H.C.H. en NH_3 vinden we terug in Tabel V.

TABEL V

Stoffen	% NH_3 20° C	% NH_3 180° C	% HCH 20° C	% HCH 180° C
Glycocol	0,00	0,00	0,00276	0,00262
Alanine	0,00	0,00	0,00283	0,00278
NH_3 - carbonaat	0,00	0,00	0,00	0,00
NH_3 - tartraat	0,0292	0,0220	0,00236	0,00
NH_3 - oxalaat	0,0285	0,0285	0,00264	0,0022
NH_3 - lactaat	0,0276	0,00	0,00212	0,0025
NH_3 - citraat	0,0277	0,0289	0,00228	0,0020
NH_3 - acetaat	0,0282	0,0279	0,00247	0,0020
NH_3 - fosphaat	0,0274	0,0184	0,00268	0,00

N. B. Met staal I overeenkomende te vinden waarden :

NH_3 : 0,02729 %

HCH : 0,00225 %

Conclusie

1°) De aminozuren evenals ammoniumoxalaat, -citraat, en -acetaat worden ogenschijnlijk niet ontbonden op 180° C. We vinden trouwens het H.C.H. volledig terug.

2°) Ammoniumtartraat en -fosphaat ondergaan partiële ontbinding op 180° C. Het vrijgekomen ammonia vernietigt het aanwezig H.C.H.

3°) Ammoniumlactaat wordt ontbonden op 180° C maar deze ontbinding heeft geen invloed op het H.C.H.-gehalte.

4°) Ammoniumcarbonaat verdwijnt volledig zowel op 20° C als op 180° C en deze verdwijning heeft ook totale H.C.H.-vernietiging voor gevolg.

5°) Het postulaat dat we vooropstelden zou dan waarschijnlijk wel juist zijn; het in de cacaobonen aanwezige H.C.H. wordt vernietigd door vrij NH_3 of NH_3 -zouten die de ontbinding ondergaan bij het roosten.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) REITH, J. F. — *Chem. Weekblad*, 49, p. 689 (1953)
- (2) TILEMANS, E. M. — *Bull. Agr. Congo Belge*, vol. XLIII, p. 80 (1952)
- (3) SWANSON, C. L. W., THORP, F. C., FRIEND, R. B. — *Soil Science*, 78, p. 379 (1954)
- (4) KLEIN, A. K. — *J.E.O.A.C.*, 36, p. 593 (1953)
- (5) *Bull. Centre agronomique de Bingerville*, n° 9, p. 39
- (6) JANOVSKY, J. V. — *Berichte*, 24, p. 971 (1891)
- (7) REITZENSTEIN, F., STAMM, C. — *Journ. Prakt. Chem.*, 81, p. 168 (1910)
- (8) BARNSTEIN, H. D. — *Ind. Eng. Chem.*, 15, p. 251 (1943)
- (9) SCHECHTER, M. S., HORNSTEIN, I. — *Anal. Chem.*, 24, p. 544 (1952)
- (10) JANSSEN, G. R. — *Bull. Off. Intern. Cacao et Chocolat*, avril (1936)
- (11) SLADE — *Chem. and Ind.*, p. 314 (1945)
- (12) SHEPARD — MacGraw Hill Book Company, New York (1951)
- (13) ADRIAENS, E. L. — *Bull. Agr. Congo Belge*, vol. XLV, p. 1 (1954)
- (14) BECKER, E., STELLING, O. — *Chem. Abstracts*, 49, p. 1938, February (1955)

G. NEIRINCKX en H. STRUELENS

Laboratorium voor Scheikundige Onderzoekingen
Sectie van Organische Chemie
Ministerie van Koloniën, Tervuren

EXTENSION DE LA CULTURE DU THÉ AU KENYA

Dans le *Times* du 25 août dernier, on a pu lire l'article suivant du correspondant du journal à Nairobi :

« Étant donné le refus du Gouvernement du Kenya de proroger l'accord international réduisant l'extension de la culture du thé (accord présenté la première fois en 1933), les deux compagnies principales de la Colonie annoncent des plans d'extension. L'« African Highlands Produce Company » possédant déjà 2.200 ha à Kericho va porter ses plantations à 4.000 ha au cours des dix prochaines années. D'autre part, la « Kymulet Tea Company », installée à Kericho également et y possédant 2.000 ha, a l'intention d'y ajouter 1.200 ha durant la période de 8 années qui va suivre. D'après James Finlay & Company, chargés d'affaires de ces deux entreprises, le marché local est très sain et on espère pouvoir fournir suffisamment de thé pour subvenir à ses besoins, après quoi le surplus sera mis sur les marchés mondiaux. Les deux compagnies précitées doivent construire six nouvelles usines.

R. TONDEUR

LE TABAC CONSTITUE UN ÉLÉMENT INTÉRESSANT DANS L'ÉCONOMIE DU MOYEN-CONGO ET DE L'OUBANGUI

Nous reproduisons un article paru sous le titre ci-dessus dans la *Revue Internationale des Produits Coloniaux*, Paris, 30^e année, nos 310-311, p. 153 (1955).

La culture du tabac, qui rencontre des conditions favorables en A.E.F. (Moyen-Congo et Oubangui), marque en 1954 un léger recul par rapport à 1953. La production est en effet passée de 360 t en 1951 à 500 t en 1952, 770 t en 1953 et 655 t seulement en 1954.

Il s'agit là de chiffres représentant les achats de tabac au producteur. En fait, le triage effectué par le S.E.I.T.A. (*Service d'exploitation industrielle des tabacs et allumettes*) et la dessiccation des feuilles durant le stockage en magasin font perdre au tabac un pourcentage important de son poids, de 10 à 15 % du poids brut actuellement, contre 20 à 25 % les années précédentes, amélioration due à un contrôle plus strict des achats. Les tonnages réellement vendus en 1954 par le S.E.I.T.A. ont donc été de 590 t contre 655 t de feuilles achetées.

Quant aux exportations, elles ont suivi l'évolution suivante : 200 t en 1951, 250 t en 1952 et 1953, et 680 t en 1954, représentant cette dernière année un montant de 45 millions de francs CFA.

La production du *Moyen-Congo* se maintient à peu près aux chiffres de 1953. Le principal secteur, celui de Djambala, englobant les régions situées au nord de Brazzaville, a produit 385 t brut, soit 346 t net de Maryland. Le deuxième secteur, celui de Mouyondzi, comprenant la région à l'ouest de Brazzaville, a produit 190 t brut (171 net) de Maryland et 16 t (14 t net) de tabac indigène. Au total, la production nette du *Moyen-Congo* a été de 530 t.

Tandis que le secteur de Mouyondzi paraît avoir atteint son plafond, le S.E.I.T.A. cherche au contraire à accroître la production du secteur de Djambala. Il espère acheter dans ce secteur, en 1955, 250 t, contre 195 t en 1954, dans la zone de Lagué, et 200 t, contre 190 en 1954, dans la zone de Gamboura.

La production de l'Oubangui en 1954 a été particulièrement décevante, et le S.E.I.T.A. a décidé en conséquence d'abandonner dès 1955 le secteur de Bossembélé, dans l'Ouest, pour reporter son personnel, son matériel et ses activités à Zemio, à l'extrémité est du territoire, dans le M'Bomou. La production de ce dernier secteur a cependant été en forte régression par rapport à 1953, puisque le S.E.I.T.A. n'a acheté que 47 t de feuilles, contre 133 en 1953. Avec la production du secteur de Bossembélé, qui a été de 15 t, la production nette de l'Oubangui en 1954 a été de 57 t.

En ce qui concerne *les prix*, ils viennent d'être modifiés en 1955. Les différentes primes qui existaient, primes de triage ou de présentation, d'encouragement à la qualité ou primes à l'amélioration de la production, viennent en effet d'être groupées en une seule, dont le taux sera de 10 fr CFA par kilo. Les qualités de tabac, par ailleurs, sont ramenées au nombre de 4 seulement, correspondant à des prix variant de 35 à 80 fr CFA.

La culture du tabac est un élément secondaire, mais très intéressant, de l'économie du Moyen-Congo et, à un moindre degré, de l'Oubangui. Cette culture, entièrement paysanne, est en effet très rémunératrice pour le producteur et est possible en des lieux très reculés, étant donné la valeur du produit.

RECHERCHES EFFECTUÉES PAR LE COMITÉ COTONNIER CONGOLAIS

Nous extrayons la note ci-dessous du Rapport annuel, exercice 1954, de l'*Institut pour l'Encouragement de la Recherche Scientifique dans l'Industrie et l'Agriculture, IRSIA*.

Le Comité cotonnier congolais a bénéficié d'un subside de 922.500 fr pour la poursuite des recherches sur les relations entre fils et fibres de coton et sur la sélection des cotons au Congo.

Le Comité cotonnier congolais a bénéficié de trois subsides de l'IRSIA en 1947, 1949, 1951 pour réaliser en cinq ans une recherche systématique visant à établir une relation entre les principales caractéristiques des cotons congolais et la résistance des fils qui en proviennent. Les résultats de cette recherche ont été exposés en détail dans le numéro 12 des *Comptes Rendus de Recherches de l'IRSIA*.

Un quatrième subside de 922.500 fr accordé en 1952 avait pour objet de continuer les investigations sur les relations entre fils et fibres, et de collaborer avec les services coloniaux, chargés de la sélection des cotons congolais.

La nouvelle subvention qui a été accordée au Comité cotonnier congolais servira notamment à poursuivre l'examen d'échantillons de coton d'élite en un minimum de temps entre la récolte et les semailles, de manière à mettre à la disposition des agronomes de l'INÉAC toutes les données technologiques et industrielles nécessaires à l'évaluation des lignées sélectionnées. Cette étude portera annuellement sur environ septante cotons dont on fera l'analyse complète, c'est-à-dire la détermination des caractéristiques des fibres et des fils selon des méthodes rapides, l'exécution de spinning tests et l'analyse du comportement des fils.

Le laboratoire examinera d'autre part mensuellement dix cotons congolais utilisés dans l'industrie belge. Les données recueillies ainsi tant

sur les propriétés des fibres que des fils, permettront de compléter les calculs des équations de régression. Par ailleurs, elles fourniront aux sociétés cotonnières des indications indiscutables sur la valeur de leur production et constitueront une mesure exacte de la qualité de la production cotonnière congolaise.

Les équations de régression que les chercheurs ont établies après avoir examiné plus de 300 cotons congolais, donnent la relation entre la *résistance* du fil et les caractéristiques de la fibre. S'il y a un intérêt évident à rendre les équations de régression de plus en plus précises, il est nécessaire aussi d'essayer de relier les propriétés des fibres à de nouvelles caractéristiques du fil, telles que irrégularité, allongement, aspect, etc. Les travaux projetés dans cet ordre de préoccupations consistent à rassembler toutes les données utiles recueillies à l'occasion de l'examen des cotons provenant des deux études précédentes (cotons de sélection et cotons commerciaux).

Les chercheurs se proposent en outre de poursuivre des études plus fondamentales, et en premier lieu sur la mesure de la résistance des fibres. Le dynamomètre PRESSLEY, qui est l'appareil classique pour déterminer la résistances de fibres en mèches plates, fait cependant l'objet de critiques eu égard notamment à l'influence de la longueur libre de la mèche et à la durée d'essai.

Dans l'appareil PRESSLEY, la longueur d'essai de la mèche est théoriquement nulle. En pratique toutefois il est difficile de réaliser cette condition et la traction s'opère sur une longueur d'essai effective de 1 ou 2 dixièmes de millimètre. Or, la moindre variation de cette longueur détermine une fluctuation appréciable du résultat obtenu. L'étude envisagée vise à déterminer la longueur d'essai optimale pour obtenir le maximum de corrélation entre la résistance des fibres et la résistance du fil.

Lors des études sur la formation des neps entreprises avec l'aide de l'IRSIA par le Centre technique de l'industrie textile belge et par l'Association des filateurs de coton, les chercheurs ont constaté certaines anomalies, ce qui les a conduits à recourir à des mesures de haute précision — qui sont malheureusement de très longue durée — mais qui ont montré l'existence d'une nette relation entre la raideur de la fibre et le nombre de neps par voile de carde. La définition exacte de cette relation aurait une très grande portée pratique car elle permettrait éventuellement aux sélectionneurs de prédire dès les premiers stades de la sélection, le nombre de neps que formera un coton sélectionné dans le ruban de carde. De fait, les fibres de quelques capsules suffiraient à l'estimation de la tendance au « neppiness ». Cet avantage est déterminant pour les sélectionneurs qui travaillent toujours sur des quantités très réduites de coton.

C'est pourquoi le Comité cotonnier congolais va entreprendre des essais systématiques visant à établir la relation entre la raideur des fibres et le nombre de neps par gramme de ruban de carde.

Les chercheurs consacreront une dernière étude à l'équilibre hygrométrique des cotons. Si, comme il a été constaté, la vitesse à laquelle un coton reprend son équilibre hygrométrique diffère d'un type de coton à l'autre, et si les variations atteignent une certaine amplitude, certaines précautions devraient être prises quant à la durée de séjour des échantillons de fibres dans l'atmosphère standard des laboratoires avant examen.

Les recherches seront dirigées par M. G. RAES, chargé de cours à l'Université et directeur du Laboratoire DE MEULEMEESTER pour la technologie des matières textiles. M. DE MEULEMEESTER, professeur émérite, a accepté d'apporter à la recherche sa précieuse collaboration. M. T. FRANSEN, ingénieur, chercheur permanent de l'IRSIA, est chargé de la conduite directe des travaux.

LES PULVÉRISATIONS DES CULTURES DE COTON DANS LE GEZIRA SOUDANAIS.

Problèmes entomologiques nés de la pratique des pulvérisations.

Le *Bulletin Phytosanitaire* de la F.A.O., Rome, vol. III, n° 7, pp. 97-103 (1955) publie sur ce sujet un article de R. J. V. JOYCE, dont nous donnons un résumé.

C'est surtout dans le nord du Gezira que les pulvérisations des cotonniers au DDT ont permis d'accroître les rendements; au sud, les résultats furent généralement décevants. L'auteur examine les raisons pour lesquelles ces accroissements n'ont pas répondu aux attentes et souligne la nécessité d'étudier de plus près le rôle des jassides du cotonnier. On sait que les pulvérisations provoquent une augmentation considérable du nombre des aleurodes et il est montré que ce parasite pouvait, en conséquence directe de son prélèvement d'aliments sur la plante, être à l'origine de baisses appréciables des rendements. Les pulvérisations ne sont pas capables à elles seules de provoquer de graves épidémies d'aleurodes, qui ont besoin de conditions climatiques favorables pour devenir redoutables, mais on a soutenu que les pulvérisations pourraient aggraver l'incidence des aleurodes, les années favorables aux épidémies.

L'auteur étudie également les facteurs de la pullulation des aleurodes après les pulvérisations. Il signale les importants accroissements de rendement consécutifs aux pulvérisations de parathion contre les aleurodes, en indiquant que, toutefois, certaines années les effets bienfaisants de la destruction des aleurodes pouvaient être neutralisés par l'accroissement des dégâts des *Heliothis armigera*. Suit un exposé détaillé montrant comment le problème de la lutte contre les aleurodes est abordé aujourd'hui.

LA FABRICATION DE LA FIBRE « ARDIL » A PARTIR DE PROTÉINES D'ARACHIDES, SES PROPRIÉTÉS ET SES UTILISATIONS

Des efforts considérables sont actuellement déployés pour produire, à partir de protéine naturelle, une fibre textile ayant les mêmes éléments constitutifs — les amino-acides — que la laine et, partant, des propriétés analogues à celles de ce textile (*Fibres natural and synthetic*, London, vol. 16, n° 5, pp. 182-184, 1955).

Les protéines régénérées doivent, non seulement être raisonnablement résistantes aux traitements humides en milieu alcalin et acide, mais aussi être d'un prix notablement inférieur à celui d'une bonne laine.

La fibre « Ardil » répond, d'après l'auteur, aux conditions exigées pour une bonne fibre protéinique; elle possède des propriétés analogues à celles de la laine : toucher doux et chaud, dégagement considérable de

chaleur lors de son humidification, ininflammabilité, solidité aux rayons ultraviolets, adsorption élevée d'humidité, résistance à la chaleur et à la carbonisation. Elle ne possède pas la surface écailleuse de la laine (et n'irrite dès lors pas la peau), elle résiste convenablement à l'attaque des mites et aux traitements alcalins que nécessite la teinture en cuve.

Production de l'« Ardil »

On sait que les fibres textiles doivent être constituées de longues chaînes moléculaires disposées plus ou moins parallèlement entre elles à des distances dépendant de la longueur des chaînes secondaires qui relient les chaînes principales. Ainsi les fibres naturelles de protéine sont constituées de chaînes composées d'une vingtaine de résidus d'acides-amino dont le type et le pourcentage, de même que le type et la longueur des chaînes latérales, varient suivant le genre de fibres. La laine, notamment, possède des chaînes latérales de cystine (contenant du soufre) qui contribuent fortement à la résistance des fibres.

Dans la protéine régénérée, les chaînes latérales de cystine n'existent pas et c'est pourquoi elles sont remplacées dans l'« Ardil » par des chaînes de méthylène obtenues en traitant les fibres au moyen de forme aldéhyde comme on le verra plus loin.

L'« Ardil » est obtenue à partir de la noix d'arachide dont la production mondiale annuelle est de l'ordre de dix millions de tonnes. Cette graine est importée en grande quantité en Grande-Bretagne pour la fabrication de la margarine. L'« Ardil » est actuellement produite à Dumfries à raison de 10.000 t par an. Si on devait recourir à la caséine pour produire un tel tonnage de fibre, il faudrait disposer du lait provenant de cent mille vaches. D'autre part, l'« Ardil » peut être considérée comme un sous-produit de la fabrication de la margarine, comme il est indiqué ci-après. La graine d'arachide contient environ 50 % d'huile et 50 % de matière solide. L'huile est convertie en margarine tandis que le résidu, qui contient environ 50 % de protéine et 50 % de carbohydrate, sert à la fabrication de la fibre « Ardil ». A cet effet, ce résidu est traité par une solution alcaline diluée, dans laquelle la protéine se dissout. Cette solution constitue le point de départ de la production de l'« Ardil ». A noter que la partie non soluble trouve un débouché dans la fabrication des tourteaux pour le bétail.

La fabrication de l'« Ardil » à partir de cette solution s'opère comme suit :

Celle-ci est d'abord soigneusement filtrée et ensuite est acidifiée, de façon à atteindre un pH d'environ 5, correspondant au point de solubilité minimum. La protéine ainsi précipitée est lavée de façon à enlever les impuretés solubles et enfin redissoute dans un alcali pour former la solution finale dont la concentration, la température et la durée de mûrissement doivent être soigneusement contrôlées. D'après certaine théorie, ce serait au cours de cette période dite de « dénaturation » que les chaînes de protéines, primitivement enroulées, se dérouleraient et se raccourciraient.

Quoi qu'il en soit, après un certain temps, fixé par l'analyse chimique, la solution, convenablement désaérée, est refoulée par pompage à travers une série de filtres et traverse les orifices des filières pour se coaguler sous forme de filaments dans un bain acide contenant en solution certains sels. Les filaments sont légèrement étirés et passent dans une série de bains chimiques avant d'être insolubilisés par un traitement au formaldéhyde

en milieu fort acide. C'est cette dernière opération constituant la partie vitale de la fabrication, qui confère à l'« Ardil » une résistance chimique supérieure à celle des autres fibres de protéines.

Produits commerciaux

L'« Ardil » est surtout destinée à être mélangée avec d'autres fibres. Elle est fournie sous forme de fibre coupée aux deniers 3,5 — 5 et 8 pour usage normal et aux deniers 12 et 22 pour tapis. 3 types sont d'un usage courant : la fibre « F » (aspect naturel), la variété blanche « B » et la fibre teinte obtenue par l'injection de pigments dans la solution destinée à la filature.

Mélanges — Si d'après l'auteur, l'« Ardil » se mélange avec n'importe quelle fibre, il y a lieu de distinguer deux catégories.

Les mélanges avec laine, par exemple, en proportion de 1/3 Ardil et 2/3 laine, donnent aux tissus, le toucher, l'apparence et le drapé des tissus de laine, tout en réalisant une sérieuse économie provenant du fait que l'« Ardil » ne coûte que le tiers ou la moitié d'une laine de bonne qualité.

Les mélanges avec d'autres fibres — telles que viscose, coton, nylon, torylène, acétate, donnent aux tissus un toucher doux et chaud et tous les avantages résultant soit de l'aptitude d'une fibre protéinique à être teinte en cuve dans des tons variés, soit de l'emploi d'une fibre teinte préalablement en masse. A noter l'emploi de l'« Ardil » dans la fabrication de chapeaux en feutre : 20 à 25 % de cette fibre pourraient être utilisés avec le feutre sans changement notable des propriétés.

L'emploi de l'« Ardil » semble dès lors s'étendre à de nombreux produits énumérés dans l'article.

Des recherches ayant pour but de trouver toutes les possibilités d'emploi de l'« Ardil » sont en cours à l'usine de Dumfries.

On y a installé des filatures pilotes ainsi que tout un équipement de matériel de tissage et de bonneterie. Les études ont également porté sur la résistance à l'usure des tissus contenant des fibres d'« Ardil », après traitement de ces tissus par les procédés dits « infroissables ».

Prof. D. DEMEULEMEESTER

QUELQUES DONNÉES RÉCENTES SUR DE NOUVEAUX INSECTICIDES

De nouveaux produits insecticides apparaissent chaque année sur le marché et leur action doit être définie afin d'en étudier les possibilités d'utilisation.

Je passerai en revue, d'après une documentation technique communiquée par Shell Chemicals, une série d'expériences et d'applications pratiques de divers de ces nouveaux produits, qui ont été examinés quant à leur efficacité sur divers insectes.

— Essai fait en 1951 sur le curculionide des prunes (*Conotrachelus nenuphar*) sur pêcher.

Voici les produits mis en expérimentation :

- 1) *EPN* (o-éthyl-o-p-nitrophénylbenzèthiophosphonate).
- 2) *Composé 1189* : produit contenant 25 % d'un di-mère oxygéné de l'hexachlorocyclopentadiène.

- 3) *Métacide* : produit contenant 30 % d'un mélange 1 : 4 de parathion éthylique et méthylique.
- 4) *Malathion* (4049) : produit commercial contenant 25 % de o.o.-diméthylthionophosphate du diéthylmercaptosuccinate.
- 5) *Potassan* : contenant le 4-méthyl umbelliferone-o-o-diéthylthionophosphate.
- 6) *CS-728* : produit contenant 50 % d'un produit chloré du 1.p.chlorophényl-1-phényl-2-nitrobutane.
- 7) *Composé 269* (Endrin) : un stéréo-isomère du dieldrin : hexa-chloro-epoxy endooctahydro-endo-endo-diméthanonaphtalène.
- 8) *Composé 711* (Isodrin) : un stéréoisomère de l'aldrin : hexachloro-hexahydro-endo-endodiméthanonaphtalène.

Dans ces expériences, le produit dieldrin occupait la première place, et le parathion, la seconde, dans 5 essais. On ne trouvait aucun insecte (curculionide) dans les parcelles expérimentales traitées au dieldrin. Dans un autre verger, le parathion et l'aldrin donnaient de bons résultats.

Le goût des prunes fraîches n'avait subi aucune influence défavorable pour aucun des produits mis en œuvre.

Dans un essai pour lutter contre l'anthronome du fraisier (*Anthonomus signatus* SAY), un traitement du sol à raison de 5 à 10 kg de produit aldrin ou dieldrin à l'ha donnait un bon résultat. Le chlordane donnait aussi un résultat satisfaisant, mais pas de 100 %.

Les produits peuvent s'appliquer, soit avant la plantation, soit entre les rangées des fraisiers. Le traitement du feuillage semble donner des résultats moins satisfaisants.

De même, les produits aldrin, dieldrin et chlordane furent utilisés pour lutter contre les vers blancs dans les fraisiers. On peut faire le traitement avant la plantation en appliquant les produits sous forme de poudre incorporée à la couche arable. Mais, du moment que la plantation existe, on peut arroser, entre les lignes, avec des émulsions diluées, en appliquant 1 kg d'émulsion concentrée de dieldrin à l'ha à raison de 100 à 150 l de liquide, au moyen d'une pompe à basse pression.

Le dieldrin fut expérimenté en France (Versailles) pour lutter contre le doryphore : le produit provoque une mortalité de 100 % chez les larves du 3^e âge, à condition d'appliquer 150 g de produit actif à l'ha.

L'aldrin et le dieldrin furent aussi expérimentés contre le ver gris (*Agrotis*) dans les cultures de maïs. En traitement du feuillage, par une pulvérisation d'une poudre mouillable de dieldrin ou d'aldrin à 25 % + un mouillant, le résultat était très bon. Mais le traitement du sol semble encore donner de meilleurs résultats, à condition d'incorporer au sol, dans les lignes de plantation, 2 1/2 kg de matière active aldrin ou 2 kg de dieldrin à l'ha. Pour le chlordane, il faut appliquer 5 à 6 kg de matière active, et pour le DDT, il faut aller jusqu'à 10 kg.

Dans une autre expérience, l'aldrin avait été mis à l'essai pour lutter contre le ver fil de fer (taupin = *Agriotes*) de la pomme de terre. Il a été démontré que l'aldrin appliqué à raison de 3 kg à l'ha en matière active, et incorporé au sol avant la plantation, a donné un résultat complet.

Dans une série d'expériences, les produits aldrin, DDT, dieldrin, endrin, etc. furent comparés pour lutter contre le piéride du chou (*Pieris rapae* L.). En se basant sur la réduction de la population pendant l'été,

suite aux traitements insecticides, les produits peuvent se classer comme suit, dans un ordre descendant : DDT, endrin, isodrin, dieldrin et aldrin. En ce qui concerne la valeur marchande de la récolte, les produits sont équivalents.

Certains nouveaux produits furent aussi expérimentés pour lutter contre les insectes du gazon. On peut appliquer les produits aldrin, chlordane ou DDT, en mélange avec un engrais; si on fait l'application en pulvérisation, il faut diluer assez fortement les émulsions afin d'éviter de nuire au gazon (action phytocide).

La lutte contre les fourmis peut être entreprise avec le dieldrin; il donne un résultat supérieur à d'autres produits, surtout du fait de sa grande stabilité.

L'anthronome du coton (*Anthonomus Vestitus* B) provoque de graves dégâts dans certains pays de l'Amérique. Un essai comparatif, pour lutter contre cet insecte, a été entrepris avec les produits endrin, EPN et aldrin. Le choix s'est porté sur ces produits du fait qu'on estime qu'ils permettent de lutter en même temps contre d'autres insectes. L'EPN et l'aldrin furent appliqués en poudrage, alors que l'endrin était appliqué en émulsion. L'endrin à raison de 1,85 kg à l'ha donnait le résultat maximum quant à la réduction de la population adulte d'anthonomes.

Quant à l'efficacité contre le ver des feuilles (*Anomis texana* R.), l'endrin et l'EPN avaient une bonne efficacité.

Au Brésil, l'endrin fut étudié comme insecticide contre les parasites du cotonnier.

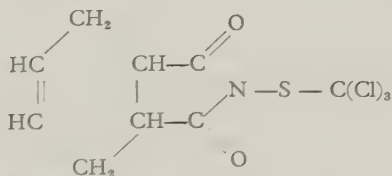
A une exception près, tous les traitements furent appliqués en pulvérisation à volume réduit, à raison de + ou - 50 l à l'ha. Voici les conclusions :

les pucerons (*Aphis gossypii*) et le ver des feuilles (*Alabama Argillacea*) sont détruits de façon parfaite avec l'endrin à raison de 250 à 300 g de matière active à l'ha; cette dose aussi est suffisante pour lutter contre le thrips. Pour détruire les lygus et le bollworm (*Heliothis*), il faut doubler la dose, de même pour le ver rose.

Le fait d'appliquer des insecticides stables pose le problème des résidus : les chimistes du laboratoire de la Station Expérimentale de l'Oregon sont parvenus à mettre au point une méthode permettant de retrouver des quantités de moins de 1 p.p.m. avec une exactitude de 99 %.

* * *

Le Chiminco Magazine, Bruxelles, n° 5, pp. 1-6, avril 1955, parle du nouveau fongicide Captan ou N-trichlorométhylthiotétrahydrophthalimide, avec la formule :



Le captant est insoluble dans l'eau et partiellement dans les solvants organiques tels que l'acétone, le benzène, le toluène.

C'est un fongicide efficace contre la plupart des mycocos : tavelure, mildiou, rouille, et il est même utilisé pour enrober les semences, afin d'assurer une meilleure levée.

En poudre mouillable, il présente une toxicité très faible : la LD₅₀ *per os*, pour le rat, est supérieure à 15 g par kilo. L'application ne produit donc aucun effet toxique, mais il faut prendre quelques précautions à la manipulation des poudres non diluées qui peuvent provoquer une irritation sur les parties de la peau non exposées à l'air.

E. TILEMANS

LES MALADIES DE DÉPÉRISSEMENT DES AGRUMES

Dans un article très bien documenté, B. JAMOUSI présente dans le Supplément Colonial de la *Revue de Mycologie*, Paris, Tome XX, Suppl. Col. n° 1 (n° 18), pp. 1-47 (1955), une synthèse bibliographique des maladies des agrumes.

Une première partie consacrée aux viroses se subdivise en trois chapitres consacrés respectivement au « Quick Decline », aux « Psoroses » et à la « Stubborn Disease ».

1. Le *Quick Decline* serait originaire de Java d'où il aurait été transmis en Afrique du Sud et dans les autres régions agrumicoles. La maladie est due à un virus se manifestant principalement sur l'oranger greffé sur bigaradier. STEYAERT, étudiant cette maladie, arrive à la conclusion : Chaque fois que l'élément bigaradier intervient dans une combinaison, sans feuilles, il manifeste un grand retard dans la croissance, pouvant aller jusqu'à la mort, alors que l'oranger ou le bigaradier franc de pied, n'est pas condamné à mourir.

Le vecteur de transmission de la maladie serait l'une ou l'autre espèce de puceron, notamment *Aphis citricidus* KIRK. Cette maladie est très répandue et attaque plusieurs espèces d'agrumes. On observe cependant que le bassin méditerranéen est jusqu'à présent indemne de maladie. Comme moyen de lutte particulièrement efficace, l'auteur conseille d'éviter certaines combinaisons de greffe et surtout d'éviter le bigaradier comme porte-greffe; il en serait de même du pamplemoussier (*Citrus grandis*), du Kumquat et du citronnier. Comme porte-greffe on pourrait utiliser le « rough lemon », l'oranger, le poncire et le mandarinier.

Signalons comme traitement particulier une « vaccination » des sujets susceptibles, par inoculation d'une race atténuée de virus. Ce traitement a été expérimenté au Brésil.

2. *Les Psoroses*. L'auteur passe en revue les agents responsables qui sont des virus : *Citri-vir psorosis* dont chaque variété est caractéristique d'une psorose déterminée.

La méthode de WALLACE permet de déterminer l'attaque d'un virus par inoculation au moyen d'une greffe du sujet à éprouver.

Les symptômes des diverses psoroses sont décrits. Un diagnostic exact est souvent difficile à établir car plusieurs formes de psoroses peuvent être présentes en même temps.

Encore une fois la seule arme contre les psoroses est constituée par les mesures préventives. Aucun agent chimique ne permet de détruire la molécule de virus sans attaquer les cellules elles-mêmes.

3. *Stubborn Disease*. Cette maladie connue sous le nom de « balai de sorcière » dans les pays d'expression française est due au virus *Citriovir pertinaciae*. Il est à noter que cette maladie s'étend dangereusement dans les plantations marocaines avec des manifestations différentes de celles que l'on rencontre en Amérique. Ceci laisse supposer l'existence d'une souche de virus différente.

On connaît mal cette maladie, agent vecteur et moyens curatifs.

* * *

Dans la partie consacrée aux maladies cryptogamiques, B. JAMOSSI étudie successivement les différentes gommoses et les divers pourridiés.

Les caractères morphologiques des différents *Phytophthora*, *P. citrophthora*, *P. parasitica* et *P. hibernalis* sont détaillés. Les optima de température varient entre 20 et 32°.

Parmi les variétés résistantes, RIEUF signale par ordre de résistance croissante : Cédratier, Citronnier, Pamplemoussier, Clémentinier, Oranger, Mandarinier, Bigaradier.

La variété la plus résistante et que l'on serait tenté d'utiliser comme porte-greffe est malheureusement sensible à la « Tristeza ».

On peut lutter contre le champignon au moment de la mise en place par trempage de la motte dans la bouillie bordelaise et par poudrage des troncs.

Il est évident que plus le stade de la maladie est avancé plus il est difficile de la combattre efficacement.

En ce qui concerne les pourridiés, les différents types sont passés en revue : Pourriture à Armillaire (*A. mellea* (VAHL.)), à Clytocide (*C. tabescens*), à *Sclerotinia* (*S. sclerotiorum* et *S. gummosis*) enfin à *Rosellinia* (*R. pepo* et *R. bunodes*).

La pourriture cotonneuse ou « Texas root-rot » est celle qui provoque le plus de dégâts. Elle est due au *Phymatotrichum omnivorum* dont les conditions de développement sont étudiées en détail, tant *in vitro* qu'*in vivo*.

La lutte contre les pourridiés doit se faire avant la plantation car ces champignons proviennent souvent de souches mortes qui ont été laissées en place lors du défrichage. La préparation du terrain joue par conséquent un grand rôle. Certains auteurs préconisent l'utilisation de plantes pièges particulièrement sensibles.

Les différents modes de traitement de la maladie sont exposés.

Enfin, parmi les maladies physiologiques qui constituent la troisième et dernière partie de l'exposé, JAMOSSI examine successivement le « Mal secco » et le « Salant », maladies dues toutes deux à la nature du sol. La première de ces maladies qui a longtemps été imputée à un champignon est due à un étouffement de la racine (terrains argileux humides) ou une insuffisance de la nutrition (sols tufacés et latéritiques). Ces deux facteurs finissent par provoquer la pourriture des racines, l'affaiblissement de la plante et l'infection par les parasites. Le seul moyen de lutte est la préparation du terrain de façon à le rendre assimilable par la plante.

Le « Salant » est une maladie particulièrement fréquente en Afrique du Nord où certaines plantations sont irriguées par des eaux à haute teneur en chlorure de sodium, ou surmontent des nappes saumâtres dont l'eau remonte par capillarité.

R. TONDEUR

* L'UTILISATION DES RESSOURCES EN CELLULOSE DES FORÊTS D'AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE

L'Afrique équatoriale française possède des richesses forestières importantes (± 30 millions d'ha) dont l'exploitation est à la base de son économie (D'après : *Chroniques d'Outre-Mer*, Paris, n° 16, pp. 3-12, 1955),

Actuellement cette exploitation porte principalement sur deux essences : l'Okoumé au Gabon, le Limba au Moyen-Congo et en outre sur quelques essences dispersées de bois dits « précieux ».

Elle représente donc l'extraction de quelques pieds d'arbres parmi les millions d'ha de forêts naturelles.

Vu la pénurie mondiale de pâte à papier, on a donc songé à utiliser la partie de forêt non exploitée actuellement pour la fabrication de pâte.

Cette idée n'est pas neuve car elle a fait l'objet d'études dès 1911, puis a été reprise ultérieurement en 1921, 1922, 1926 pour finir par la création de la « Régie industrielle de la cellulose » qui dispose d'un laboratoire en France et d'une usine-pilote à Bimbresso en Côte d'Ivoire.

Ce problème met en jeu de nombreux facteurs et de nombreux éléments qui conditionnent finalement le prix de revient du produit usiné et déterminent en fin de compte si l'opération est rentable ou ne l'est pas.

Les études en cours examinent le problème papetier en A.E.F. sous deux angles :

- a) Production de pâte par cuissons hétérogènes à partir de la forêt naturelle;
- b) Production de pâte par cuissons hétérogènes à partir de peuplements purs à créer.

En fait d'utilisation de la forêt naturelle, l'A.E.F. paraît présenter, à première vue des conditions favorables pouvant produire 30 à 40.000 t de pâte annuellement. Pour des bois à 30 % d'humidité, le rendement en pâte chimique blanchie est de 1 à 4 environ. Une telle production nécessite donc 120.000 tonnes de bois par an uniquement pour la pâte. En escomptant une régénération du peuplement en 40 ans et pour une richesse moyenne de 300 tonnes à l'ha, il faut avoir à proximité de l'usine une forêt pouvant produire 4.800.000 tonnes de bois, soit environ 16.000 ha.

Si l'énergie est fournie par la combustion de bois de chauffage ces chiffres sont à majorer des 2/3 environ et l'unité forestière devra s'étendre sur ± 27.000 ha.

Le placement sur le terrain d'unités aussi vastes exige des prospections, lesquelles sont actuellement en cours au Gabon et au Moyen-Congo.

La méthode d'inventaire employée est une méthode statistique découlant des travaux exposés par FINNEY et GRIFFITH.

Une prospection aérienne préalable permet de séparer la forêt dense des formations spéciales (mangroves, marécages, forêts inondées) et des peuplements dégradés.

A l'intérieur de la forêt dense on procède à un inventaire statistique par bande de 50 m de large avec intensité de 1/10 ou 1/20 selon les cas, pour toutes les essences de diamètre supérieur à 0,35 m et avec une intensité de 1/100 pour les essences de diamètre supérieur à 0,50 m.

Les premiers résultats confirment l'hétérogénéité de la forêt composée de quelque 200 espèces botaniques, plus du tiers du matériel étant représenté par 15 espèces et 40 espèces totalisant 70 % du volume total. Avec 80 espèces on a à peu près tout le matériel et il est possible de retrouver une certaine constance dans l'hétérogénéité.

Le Service Forestier procède aux études sylvicoles intéressant la régénération et les peuplements papetiers purs. A l'état naturel deux matériaux ont une valeur certaine, ce sont le papyrus et les bambous.

Si l'A.E.F. s'industrialise dans l'avenir, un changement pourra s'opérer non dans les sources de matières premières qui resteront les mêmes, mais bien dans les modes de fabrication.

Les procédés mi-chimiques dont le rendement, au moyen de bois à 30 % d'humidité, est de 1 à 2 pourraient éventuellement remplacer les traitements chimiques, pour autant que l'industrie puisse trouver de l'énergie à bon marché.

J. GILLARDIN

RÉPERCUSSIONS SOCIALES DE PROJETS HYDRAULIQUES EN INDE

Nous donnons ci-dessous le résumé de deux articles parus dans la revue *Civilisations*, Bruxelles, vol. V, n° 2, pp. 183-201 (1955), l'un de SHRI KANWAR SAIN sur « Trois projets hydrauliques en Inde », l'autre de S. GOPALASWAMY sur « Le projet de Krishnarajasagara ».

I — *Trois projets hydrauliques en Inde*

Le programme d'irrigation et de production d'énergie contenu dans le Premier Plan Quinquennal de l'Inde s'élève à 82 milliards fr. Il fait partie du projet visant à doubler en quinze ou vingt ans la surface irriguée et à porter à 7 millions de kw la production d'énergie électrique. Le programme a des effets sociaux importants, dont certains immédiats, tels la migration de la main-d'œuvre et l'augmentation de l'emploi massif de travailleurs à certains endroits. Il entraîne aussi une activité commerciale et industrielle conduisant à une élévation du niveau de vie d'une partie notable de la population de la classe ouvrière.

Pour réaliser ce programme, il a été estimé nécessaire de faire appel à la coopération du public; des organisations non-gouvernementales et a-politiques, telles le *Bharat Sewak Samaj* ont été créées et ont rendu des services appréciables.

L'auteur examine les répercussions sociales des trois principales entreprises d'aménagement hydraulique de l'Inde, à savoir le *Damodar Valley*, l'*Hirakud* et le *Bhakra Nangal*.

Le projet du *Bhakra Nangal* a des buts multiples et comprend deux barrages, un canal de 64 km et un réseau de canaux. Il permettra d'éviter la sécheresse et les inondations, et partant, les famines, en faisant moins dépendre les récoltes des intempéries, donnera à la population un sentiment de sécurité, augmentera son pouvoir d'achat, sa santé et son bien-être, développera les industries, et en même temps le revenu des impôts, permettra ainsi de nouveaux investissements économiques et sociaux.

Une certaine partie des travaux a été faite par des entreprises officielles, avec comme conséquence la création de syndicats, de revendica-

tions professionnelles et une orientation nouvelle des relations entre employeurs et main-d'œuvre.

D'autres travaux ont été réalisés par des coopératives de village, encourageant ainsi le mouvement coopératif.

La *Damodar Valley Corporation* a des objectifs multiples : énergie, contrôle des eaux, irrigation, mais aussi développement de la navigation, pêcheries, boisement, conservation des sols, reclassement des populations, lutte contre la malaria, bien-être général. La région englobée est la réserve minérale de l'Inde, contenant 98 % du minerai de fer, 100 % du cuivre, les 3/4 du charbon, mica, etc. L'exploitation de ces gisements entraînera un énorme développement industriel, avec ses conséquences sociales. Déjà, le fait que ce projet occupe une main-d'œuvre de 30.000 à 60.000 personnes provoque un mouvement social évident. Avec la première phase du projet, environ 75.000 personnes seront déplacées de 5.000 habitations et de 29.000 ha de terres.

Quant au *Hirakud Dam Project*, le barrage de 4.800 m de largeur, en voie de construction dans l'État d'Orissa, sera terminé en août 1956. Il se situe dans une région bien connue pour ses famines et inondations chroniques. Au lieu d'une récolte, certaines terres en auront deux ou trois par an, et la population, qui était devenue fataliste, se sent à présent plus confiante devant la possibilité pour l'être humain de lutter contre les intempéries.

L'auteur signale une série de conséquences directes d'ordre économique et social de l'aménagement de ce barrage qui emploie quelque dix mille personnes.

II — *Le Projet hydro-électrique d'irrigation de Krishnarajasagara, dans l'État de Mysore, Inde*

L'Inde se devait de réaliser sur son territoire de vastes aménagements hydrauliques aux buts multiples, à l'instar de la T.V.A. bien connue.

L'établissement des programmes en la matière releva de la compétence des Provinces jusqu'en 1945, c'est-à-dire jusqu'à la création de la *Central Waterways Irrigation and Navigation Commission* et du *Central Technical Power Board*. Ces organismes préparèrent rapidement plusieurs projets, parmi lesquels ceux du Damodar Valley, Bhakra Nangal, Hirakud et Tunga-Bhadra, en voie d'exécution dans le cadre du Premier Plan Quinquennal, et ceux de Kosi, Koyna, Krishna Chambal et Rihand prévus dans le cadre des dernières étapes de ce Premier Plan.

Le *Krishnarajasagara Irrigation and Hydro-Electric Project*, dans l'État de Mysore, fut entamé en 1911; s'il n'est pas comparable avec les aménagements à répercussions multiples mentionnés plus haut, il a cependant plus d'un objectif.

Il consiste en un réservoir de 1.215 millions de m³, formé par un barrage de 40 m de haut et 2.600 m de large, sur la rivière Cauvery.

Il a pour but : a) de fournir l'eau nécessaire aux récoltes dans les régions déjà desservies par les anciens canaux d'irrigation, mais insuffisamment alimentées; b) d'étendre l'irrigation sur 50.000 autres ha; c) d'assurer par la création du canal Viveswaraya un approvisionnement constant d'eau tout au long de l'année aux installations hydro-électriques situées 96 km en aval du barrage et d'en augmenter la puissance.

M. GOPALASWANI montre comment ces travaux ont amélioré radicalement la vie des populations de cette région. Les cultures se sont développées; la récolte de canne à sucre, par exemple, est deux fois plus importante que dans les autres régions de l'Inde.

Les agriculteurs ont manifesté un vif intérêt pour les méthodes modernes; ils se sont mis aussi à cultiver sur une vaste échelle les légumes et les fruits et à augmenter la production laitière.

Une vaste usine pour le traitement de la canne à sucre fut édifiée à Mandya en 1933; elle avait pour actionnaires le Gouvernement de Mysore et le public. Sa capacité de concassage est de 140 tonnes de cannes à sucre par jour; elle est en activité environ 240 jours par an. Les fermiers furent intéressés à la prospérité de cette usine et firent appel à elle en bien des occasions. Les routes entre villages, presque inexistantes, devinrent le meilleur réseau routier de la province.

L'enrichissement des fermiers de la région entraîne une série de répercussions : augmentation du prix des terres, d'où culture plus intensive avec utilisation d'engrais, de semences sélectionnées, et modification des habitudes et de l'habillement, vie politique accrue et même création d'un district administratif nouveau pour la perception des impôts. Par une collaboration entre le public et la sucrerie sous l'action stimulante du gouvernement de l'État, l'éducation, la santé et les loisirs furent améliorés par une série de mesures.

La création du vaste réservoir de Krishnarajasagara et l'édification de plusieurs centrales électriques permit de fournir à bon compte et de façon régulière les petites et grandes exploitations industrielles et les exploitations agricoles. Une véritable révolution fut opérée par le pompage électrique des nappes aquifères souterraines. Des industries-clés : hauts-fourneaux, cimenteries, papeteries, usines de produits chimiques purent être créées. L'entreprise *Mysore Iron and Steel Work* à Bhadravathi a été récemment dotée d'un haut-fourneau électrique, le seul existant en Inde. Des industries nationales, telles que l'*Hindustan Aircraft Factory*, l'*Hindustan Machine Tool Factory*, les *Indian Telephone Industries*, le *Bharath Electronics*, furent attirées autour de Bangalore par les facilités d'approvisionnement en électricité sans limite et à bon marché. Au point de vue de la population, la répercussion peut être dépeinte par l'augmentation du nombre de postes récepteurs de radios. En 1953-54, l'État de Mysore avec 28.000 postes, avait la proportion la plus élevée d'auditeurs de radio de toute l'Inde.

Conçu avec le double objectif de développer la production d'énergie électrique et d'étendre l'irrigation, le plan de Krishnarajasagara a été la base sur laquelle se sont édifiés le progrès économique et la prospérité.

LA COMMUNE AGRICOLE, CELLULE DU BIEN-ÊTRE RURAL

Dans *Problèmes d'Afrique Centrale*, n° 28, 2^e Tr. 1955, pp. 86-94, Victor BRÉBANT, commissaire de district, traite sous le titre ci-dessus, de la nécessité d'une réforme de la société rurale indigène en vue de son bien-être.

Nous donnons ci-dessous un résumé et de larges extraits de cet intéressant article.

L'indigène des communautés rurales africaines est à la recherche du bien-être et c'est aux Européens à leur en livrer le secret, comme le déclarait un Congolais au retour d'un voyage en Belgique.

Le bien-être rural est celui qui se réalise par le moyen de l'agriculture et dans un milieu où l'habitat est relativement dispersé. Il faut donc le rechercher en fonction de facteurs démographiques et agricoles.

Actuellement l'acuité des besoins immédiats bloque toute organisation à long terme. L'indigène ne comprend pas encore qu'il soit parfois nécessaire de réserver l'avenir.

L'économie européenne ne s'est pas greffée en effet sur les communautés africaines, mais s'est développée à côté d'elles, sans même les influencer; si bien qu'un départ des non-autochtones amènerait la plupart des communautés africaines à reprendre leur genre de vie ancestral à peine modifié.

Le terrain de rencontre des groupes ethniques en présence, c'est le bien-être rural qui doit en assurer la préparation, et garantir au pays un avenir paisible et prospère.

Il s'agit au fond de sortir l'indigène du cercle vicieux où l'enferme sa pauvreté.

Le problème consiste à faire passer l'économie fermée de subsistance des sociétés africaines traditionnelles, dans l'économie technique du monde moderne.

La technique ne consiste pas uniquement en équipements mécaniques, mais en un *savoir* qui engendre les équipements et sous-entend leur utilisation.

Un progrès technique est en définitive un progrès social qui met en branle toutes les composantes de la vie sociale et il faut préparer le complexe social autochtone à recevoir ce progrès. Dans ce but, la recherche de caractéristiques démographiques favorables s'impose et elles le sont rarement en Afrique.

La stagnation de la société autochtone actuelle est due à différentes causes que nous pouvons caractériser comme suit :

— Pas de différenciation féconde entre le milieu rural et l'habitat urbain; par contre, dans les grands centres européens, une hyper-urbanisation inquiétante qui a désorganisé les communautés africaines.

— Le clan engendre le misonéisme et le nivellement; il devrait s'effacer devant la « famille », mais trouver son équivalent social dans des organisations plus larges.

— Les cultures de rapines devraient faire place à des méthodes culturelles permanentes, moins exigeantes de l'effort humain.

— La propriété foncière collective ne s'accommode pas de la valorisation agricole. Il faut arriver à une décollectivisation des terres africaines.

Comment entrevoir pour la société indigène, la possibilité d'absorber les développements techniques ?

Les besoins marginaux pourraient, sans doute, être le stimulant nécessaire.

Après la satisfaction de ses besoins essentiels, l'homme cherche son bonheur dans l'assouvissement d'autres besoins créés et assouvis par le développement technique. Encore faut-il donner aux indigènes la possibilité de les satisfaire.

Les prix des instruments de fabrication européenne sont trop élevés et hors de proportion avec les ressources des indigènes. Aussi une place de choix pourrait-elle être réservée au développement technique (artisanat et petite industrie africains) des communautés rurales.

On peut ainsi déclencher un progrès technique. Mais il faut être prudent et se rendre compte que le progrès social doit accompagner le progrès technique, sinon ce dernier est sans valeur. Il faut donc procéder suivant la théorie des « petits progrès » et se souvenir que la technique sociale doit toujours être à la hauteur de la technique industrielle.

Les services sociaux installés par les Européens sont indispensables, mais ils doivent être des éléments de consolidation et de perfectionnement des progrès techniques amorcés et entamés. S'ils existent seuls, sans évolution technique et économique correspondante, ils risquent fort de ressembler à des victoires à la Pyrrhus.

L'adhésion sincère des Africains aux nouveaux modes de vie répondra aux espoirs des Gouvernements responsables dans la mesure où la synchronisation socio-technique aura réussi.

Étant donnée la conception du problème du bien-être rural africain telle qu'elle vient d'être esquissée, quels doivent être les principaux objectifs des Gouvernements coloniaux ?

Problèmes démographiques

En général, la densité de la population africaine, à part quelques exceptions, est très faible et conditionnée par l'économie de subsistance.

Aucun obstacle biologique ne s'oppose à l'essor démographique des populations africaines, l'expérience des centres industriels européens le prouve, et cependant les populations rurales restent stationnaires. L'exode rural massif qui affecte surtout la population adulte masculine en est la cause principale.

Si donc l'on parvient, grâce à une saine administration, à développer les services sociaux en même temps que l'équipement technique, il faut s'attendre à un essor démographique général et préparer la voie aux agglomérations urbaines africaines.

Dans ce domaine démographique, comme dans les autres secteurs sociaux d'ailleurs, aucune action ne peut être basée sur la contrainte. Les Africains doivent agir eux-mêmes sous l'effet des stimulants que seront pour eux les possibilités nouvelles de satisfaction de leurs besoins.

La Commune, cellule du bien-être rural

Si l'intégration des Africains dans le monde technique postule l'abandon tout au moins partiel des structures de parenté, base des sociétés autochtones, cette mutation sera facilitée par l'individualisme des Africains livrés à eux-mêmes.

Il s'agit d'arriver à la fois à la personnalisation et à la communalisation de la société africaine.

Par la commune, les autochtones doivent nouer des relations sociales suivies avec leurs congénères relevant de la même circonscription administrative, et dans cette commune, ils trouveront la possibilité de se personnaliser grâce à l'état-civil.

Les communes africaines arriveront à réaliser les progrès socio-techniques qui atténueront les valeurs claniques et ouvriront la voie à la modernisation.

Les investissements des communes introduiront de petits progrès aisément assimilables et extrêmement profitables.

L'état-civil est à la base des progrès à espérer. Seul, il permet l'individualisation qui marque de son empreinte la société technique moderne. Il rend possible les crédits individuels qui permettront l'éclosion dans les milieux ruraux d'une classe moyenne qui sera un puissant levier d'évolution.

Il est d'autre part inutile d'insister sur l'intérêt des réformes agraires, des paysannats autochtones, des méthodes rationnelles de culture qui assurent un meilleur rendement de la terre et par le fait, élèvent le niveau de vie de l'indigène rural.

Décollectivisation en paliers

La première étape dans l'évolution vers la propriété individuelle consistera dans la reconnaissance officielle des domaines fonciers des groupements coutumiers indigènes.

La seconde étape sera la compénétration des conceptions foncières eurafricaines, cadastre et enregistrement.

Plus tard avec l'accord des chefs indigènes, légalisé par les autorités, les individus pourront se tailler un domaine dans l'ensemble des terres claniques.

L'économie rurale doit se détacher progressivement du système de propriété collective et il faut d'autre part protéger les terres des Africains contre les emprises européennes, parfois exagérées déjà dans certaines régions, congolaises et autres.

Satellites économiques du noyau agricole

L'évolution foncière, ainsi conçue, va promouvoir la constitution de groupements urbains, car tous les ruraux ne deviendront pas agriculteurs. Telle est la condition nécessaire de la rénovation de l'artisanat.

Celui-ci doit devenir complémentaire de l'agriculture et ses travaux devront être normalement rémunérés par les agriculteurs dont les ressources permettront la satisfaction des besoins marginaux.

Il faut donc songer dès maintenant à l'aménagement non seulement de la ferme africaine, mais aussi des petites agglomérations urbaines modernisées où seront concentrés les services sociaux ruraux.

L'élite africaine, catalyseur du progrès

Tout ceci ne peut se faire que si l'élite africaine prend conscience de ses responsabilités nouvelles, sociales d'abord, administratives plus tard.

Dans ce but, il doit y avoir collaboration entre l'élite autochtone et les Européens.

L'Africain ne peut voir ses possibilités bloquées dans aucun domaine.

Le colon européen ne doit plus prospérer sur la misère autochtone; son aisance doit découler de la prospérité indigène.

Conclusion

Le bien-être rural ne se développera qu'au prix de très lourds investissements et dans la coopération constante et dévouée de l'élite eurafricaine.

Ce bien-être se cristallisera autour des Institutions communales qui vont devenir le pivot et le soutien des communautés rurales africaines de demain.

J. H.

DÉPLACEMENT ET RÉINSTALLATION DE GROUPES INDIGÈNES AU MEXIQUE

Le Plan du Papaloapan

Depuis 1947, le Gouvernement mexicain travaille à la mise en valeur du bassin de la rivière Papaloapan (S. E. du Mexique) par la construction de barrages. Cet article de F. CAMARA de la Revue *Civilisations*, Bruxelles, vol. V, n° 2, pp. 203-229 (1955), traite de l'aspect humain des problèmes soulevés.

La première étape consisterait dans l'étude des caractéristiques physiques et sociales de la zone (45.000 km²) qui fait partie des États d'Oaxaca, Puebla et Veracruz. Les études sociographiques et anthropologiques ont été faites par des chercheurs appartenant à la Commission du Papaloapan, à l'Institut Indigéniste National et à l'Institut National d'Anthropologie.

Ils montrèrent que les caractéristiques principales de la zone considérée étaient :

- a) le caractère rural;
- b) la diversité des éléments humains et sociaux culturels.

Ils trouvèrent que 80 % de la population (1.100.000) vivent dans des agglomérations de moins que 2.500 habitants. Ces indigènes ou « mestizos » ignoraient tout, de ce qui se passe à l'extérieur de leur vallée entourée de collines escarpées, ou de leurs montagnes nues arrosées de pluies tropicales occasionnelles. Ils avaient peu ou pas de contacts avec le monde extérieur. Ils observaient des traditions et des méthodes culturelles d'avant l'occupation espagnole. Très peu de gens parlaient l'espagnol et les conditions de vie étaient franchement mauvaises.

Le Bureau de Planification sociale qui en 1951 remplaça le Bureau d'Études Sociales était chargé de la tâche d'organiser le déplacement et la réinstallation des indigènes vivant dans le réservoir du futur barrage « Président ALEMAN ». Le but était d'éviter les tensions et les désordres socio-culturels qui pouvaient se créer suite à un changement brusque du *modus vivendi*.

Au début de 1951, les experts voyagèrent à travers la région Mazatec avec une mission d'information et de propagande. Presque partout ils furent reçus avec méfiance et hostilité, mais très lentement, expliquant leurs plans par des mots simples pour faire partager leur concept par l'esprit des indigènes, ils parvinrent à se faire quelques amis parmi les représentants de ceux-ci.

L'extrême dispersion géographique des groupes rendait cependant leur tâche très difficile. La photogrammétrie aérienne de la région donnait une image claire des 46.000 ha qui devaient être inondés.

Le programme pour 1952 comprenait le déménagement et la réinstallation de 6.000 individus appartenant à 11 communautés mazatèques.

Des mesures furent prises pour initier les indigènes aux habitudes de la vie urbaine. Les experts ouvrirent 5 écoles primaires et organisèrent des jeux et des compétitions sportives, des lectures et des démonstrations agricoles,... etc.

Les résultats furent encourageants. Des experts du cadastre arrivèrent pour mesurer les terres appartenant aux indigènes, afin de pouvoir les indemniser quand les propriétés seraient mises sous eau.

De nouveau, ces experts furent accueillis avec méfiance par les propriétaires et les commerçants, ainsi que par la masse de la population indigène qui leur refusait les informations nécessaires. Cette étude prouvait que la majorité des indigènes ne voulait pas admettre la nécessité de leur évacuation. La campagne de persuasion était manquée.

Ceci était dû principalement aux erreurs des experts. Ils avaient cru dans les « caractéristiques universelles » de la région Mazatèque. En réalité, la population n'était pas homogène; il y avait des propriétaires (individuels ou collectifs) et des non-propriétaires, des commerçants, des riches et des pauvres, des autochtones et des métis, parmi lesquels certains étaient des conservateurs, d'autres des libéraux et quelques-uns même franchement progressistes. Il était normal que leurs réactions fussent différentes à l'idée de leur migration.

En leur suggérant des expériences inconnues, les experts avaient provoqué des impulsions et des jugements confus, et créé l'état de tension qu'ils avaient pour mission d'éviter, bien que des signes de désorganisation et de conflit préexistassent au projet.

La propagande n'avait pas atteint les 22.000 personnes dispersées dans un vaste territoire complètement dépourvu de moyens de communications modernes.

Les experts manquaient d'expérience et de connaissances juridiques pour répondre immédiatement à toutes les questions relatives aux indemnités et aux restitutions.

La Commission du Papaloapan ne s'était toujours pas procuré les fonds et les terres nécessaires. Il n'y avait pas de programme pour la minorité métisse, dont l'influence était grande.

La migration devait se faire par petits groupes, et les indigènes refusaient de quitter s'il n'y allaient pas tous ensemble.

Le concept temps-espace des autochtones fut complètement modifié, les équipes culturelles les avaient amenés pour des excursions courtes aux villages et petites villes; ils avaient visité les travaux du grand barrage Temazcal et ils y avaient travaillé comme manœuvres. Ils avaient appris la valeur de l'argent et la puissance des machines et de l'homme sur la nature. Mais cela avait uniquement servi à développer les tendances individuelles qui les avaient guidés dans leur refus de déplacement.

Malgré cela, la migration devint possible grâce à nombre de circonstances favorables (décision présidentielle de l'expropriation de 200 hectares de terres cultivables; manque de maïs et de haricots qui rendait possible aux experts d'offrir ces produits essentiels à des prix inférieurs à ceux fixés par le Gouvernement) et à un changement dans la tactique de persuasion.

Au courant du mois de février, le Bureau de réinstallation remplaçait le Bureau de planification socio-économique et le personnel ainsi que les bâtiments et moyens de transports à leur disposition furent sensiblement augmentés.

Le consentement de la population devait encore être obtenu. Des voyages à travers la contrée Mazatèque avait permis de distinguer les

« leaders » ou les individus qui avaient un intérêt dans le déplacement. C'est à ces hommes que la responsabilité du déplacement fut offerte tout en leur donnant les moyens concrets d'améliorer leur position économique et sociale. Des offres similaires furent proposées à tous ceux qui acceptèrent l'évacuation.

Les soins médicaux étaient fortement appréciés. Après plus de deux ans de labeur, la campagne de persuasion obtenait des résultats.

En mars 1953, endéans 7 jours, les premières 21 familles furent déplacées du centre de Paco national aux nouveaux lotissements de Temazcal, cependant que les quelques trois mille qui refusèrent de quitter se groupaient ensemble même si leurs intérêts étaient opposés.

Les indigènes refusaient de fournir la moindre nourriture, les animaux de bât, l'hospitalité et obstruaient la voie d'eau (rio Tonto) par des pierres et des troncs d'arbres.

Entretemps, les experts établissaient les plans de migration avec les notables indigènes. Au début de 1953 des équipes munies de machettes, des topographes suivis par des tracteurs débroussèrent les nouvelles terres, procédèrent à la délimitation et à la désignation des parcelles et ouvrirent des chemins d'accès.

En soixante jours, six cents maisons furent érigées par trois cents travailleurs et 1.482 individus furent déplacés.

En avril, 50 familles furent déplacées. Un record fut établi le 11 mai par le transfert de 21 familles. Sept autres villages ont émigré depuis. Auparavant, des groupes d'indigènes avaient travaillé pendant 5 à 6 jours par semaine sur leurs terres futures pour un salaire supérieur à celui payé généralement dans la région.

Les experts tâchèrent de maintenir un lien entre les coutumes traditionnelles et les conditions nouvelles. Les maisons neuves sont plus spacieuses, plus confortables et plus saines, mais elles gardent l'aspect des anciennes. De nouvelles unités politiques sont formées, que les experts tâchent d'assembler. Il y eut des plaintes pour les maisons, soit que certains indigènes reçurent un terrain ou une maison qu'ils ne possédaient pas dans les anciens villages, soit qu'ils reçurent de meilleures terres qu'auparavant et cela parce que les travaux collectifs ne semblaient pas organisés suivant une base juste, mais les travaux continuèrent et au 31 juillet, 421 familles (plus de 2.100 habitants) de 11 différentes communautés Mazatèques étaient installées dans 9 villages nouveaux.

Ces communautés devaient s'intégrer dans la vie nationale mexicaine. Le plan de chaque village prévoit la construction d'un centre urbain comprenant la maison civique ou politique, l'école et la maison du maître d'école, la coopérative de consommation et les puits communaux. Au mois de décembre, le nombre de familles transplantées s'élève à 472; la récolte de maïs a donné 500 tonnes sur les terres nouvelles et 100 tonnes sur les anciennes. La nouvelle école avait clôturé sa première année de façon satisfaisante. La construction des maisons, des enceintes, des latrines, des puits progresse. Des cours sont organisés pour charpentiers, maçons, tailleurs... etc.

Dans les anciens villages, ceux qui étaient opposés au déplacement se sont vengés sur les biens abandonnés par ceux qui ont quitté. Dans les nouveaux villages, les notables se battent pour la conquête du pouvoir

et établissent leur autorité en faisant travailler les indigènes à leur profit, sans rétribution. On devait s'attendre à cet abus dans une société soumise à un changement aussi rapide et drastique, mais une campagne vigoureuse fut entreprise à la fin de 1953 afin de mettre un terme à cette situation; elle fut couronnée de succès.

E. M. BECKMANN

UNE EXPÉRIENCE DE PAYSANNAT INDIGÈNE ET LES LEÇONS A EN TIRER

On se rappelle que l'exécution du Plan des arachides du Tanganyika (Groundnut Scheme) se solda par une perte sèche de 30 millions de livres (4 milliards 200 millions de nos francs), dont le contribuable anglais fit les frais. Les causes de l'échec sont connues : on s'était lancé dans une expérience de culture d'arachides en grand, sans connaissance préalable des conditions dans lesquelles on voulait la faire. On pouvait croire que l'échec servirait de leçon, mais il semble bien qu'il n'en est rien puisque voici qu'une nouvelle expérience, en Nigérie cette fois, aboutit à un nouvel échec, moins cuisant, certes, mais qui prouve cependant que la période des déboires n'est pas terminée en Afrique, en matière agricole plus spécialement.

L'expérience faite en Nigérie avait pour but d'établir sur des terres choisies et aménagées, des familles de Nigériens. On voulait réaliser un paysannat noir aussi moderne que possible, disposant d'engins mécaniques et de conseillers techniques blancs. La région choisie se trouvait à 500 km environ de Lagos sur la ligne de chemin de fer de Kano, et paraissait devoir réunir les conditions optima pour une expérience de ce genre : pluies abondantes pendant cinq mois de l'année, peu peuplée et, par conséquent, propice à l'établissement de nouvelles cultures sur des terres vierges.

Le projet finalement retenu comportait l'installation de dix villages de 80 familles chacun. Chaque famille devait mettre en valeur 20 ha, superficie assez considérable, mais qui avait été fixée à ce chiffre pour permettre une durée de rotation des cultures relativement longue.

Sous le nom de « Niger Agricultural Project Ltd », une compagnie fut créée, au capital de £ 250.000, pour exécuter les travaux de premier aménagement, et, dans la suite, ceux d'intérêt commun à l'ensemble des paysannats. Participaient au versement de ce capital la « Colonial Development Corporation » et la colonie de la Nigérie.

Les travaux commencèrent en 1949; les premières cultures se faisaient en 1950 et, en 1951, le premier village était construit et occupé par les Nigériens. La répartition des produits devait se faire de la manière suivante : le cultivateur recevrait tous les produits vivriers, plus un tiers des produits susceptibles d'être commercialisés; la compagnie conservait les deux autres tiers de ces derniers. Le premier rapport de la « Colonial Development Corporation » sur l'expérience annonçait un succès complet. Un des plus intéressants et des plus satisfaisants projets qu'elle avait conçus, disait-il.

Mais après un an, on s'aperçut que les travaux de défrichement étaient beaucoup plus coûteux qu'il n'avait été prévu, qu'il y avait un

nombre inattendu de termitières, et que l'emploi de charrues tractées était difficile, parce que leurs socs subissaient de graves dommages dus aux souches des arbres qu'on n'avait pas enlevées. D'autre part, les résultats des récoltes variaient suivant la qualité des fermiers : chez les bons, ils étaient satisfaisants, mais chez les mauvais, ils étaient médiocres et même nuls. Il en résulta qu'à la fin de 1952, on n'avait exécuté que vingt pour cent du programme initialement prévu, tout en ayant dépensé septante pour cent des sommes prévues pour l'exécution de l'ensemble. En 1953, le rapport de la « Colonial Development Corporation » notait que la situation était devenue très mauvaise en raison du travail peu satisfaisant d'exploitants insatisfaits et de difficultés techniques encore insurmontables. Finalement on décida de liquider la « Niger Agricultural Project Ltd », les actifs étant repris par le gouvernement des provinces du Nord pour en faire une ferme expérimentale. L'expérience se soldait par une perte relativement minime : environ 124.000 livres (un peu plus de 17 millions de francs belges).

Des spécialistes du West African Institute for Social and Economic Research ont étudié sur place les causes de l'échec; ils sont arrivés aux conclusions suivantes : on a surestimé les possibilités de la mécanique et on n'a pas tenu suffisamment compte des habitudes des cultivateurs locaux. On a, par exemple, fixé la superficie de chaque exploitation à 20 ha, et demandé au cultivateur africain de sarcler à la main toutes les cultures établies dans cette exploitation, étant donné que les engins mécaniques pour ce genre de travail n'existaient pas. Si on avait fait une expérience à échelle réduite, on aurait sans doute vu que le projet était irréalisable dans la forme qu'on lui avait donnée initialement.

AGEFI, 1 septembre 1955

ENQUÊTE ALIMENTAIRE AU RUANDA-URUNDI

Tous ceux qui un jour ont été chargés d'effectuer des enquêtes alimentaires dans les milieux coutumiers de pays insuffisamment développés ont accumulé une somme de difficultés, quelle que soit la latitude sous laquelle ils eurent à œuvrer.

L'auteur du présent mémoire, J. CLOSE, Académie royale des Sciences coloniales, classe des Sciences naturelles et médicales, mémoire in -8°, nouvelle série, Tome II, fasc. 4, 64 p. (1955), a été modeste puisqu'il a limité son enquête à la détermination de la nature de l'alimentation, à la composition des repas et à leur fréquence.

C'est là, la première phase de son enquête pour l'exécution de laquelle, il a pu compter sur la collaboration des services officiels et de plusieurs dizaines d'enquêteurs. Après qu'il les eut formés, ils se sont partagés le travail sur quelque 48 collines des deux résidences pendant les mois de novembre 1953 et avril 1954, touchant ainsi 2.680 habitants pour le Ruanda et 2.823 pour l'Urundi.

Bien entendu, a-t-on été tenu d'appliquer la méthode dite de la liste, qui consiste à interroger les habitants, et, dans le cas présent à faire remplir une fiche par l'enquêteur.

Dans l'ensemble, on a pu confirmer en les précisant les résultats de travaux sommaires entrepris sporadiquement dans le passé : alimentation

essentiellement végétarienne, avec aliments primaires : graines de légumineuses, patates douces et aliments secondaires, légumes divers; carence en protéines animales; importance du lait et des bières indigènes. L'auteur a pu déterminer la fréquence des repas, qui est rarement inférieure ou supérieure à deux par jour, et la fréquence de consommation pour les éléments même secondaires.

On ne peut que souhaiter que la seconde phase de l'enquête, celle que l'auteur appelle quantitative, permette de se faire une idée de la quantité des aliments consommés et de la valeur nutritive des repas. Ceci, nécessitant l'étude chimique — souhaitons qu'il ne doive pas se limiter aux éléments nutritifs bruts — de la partie utile des aliments consommés.

Dr. E. L. ADRIAENS

L'EMPLOI DES ANTIBIOTIQUES DANS L'ALIMENTATION

Les *Annales de Médecine vétérinaire*, Bruxelles, 98^e Année, n^o 8, pp. 529-532 (1954), résumant sous la signature de V. BIENFET, un article de GRASHUIS, publié dans « Tijdschrift voor diergeneeskunde », n^o 79, pp. 20-25 (1954).

Nous reproduisons ce résumé.

Étant donné l'attitude différente des autorités scientifiques devant ce problème, suivant les pays, l'auteur a jugé utile de résumer les avantages et les inconvénients de leur utilisation.

Avantages

Chez le porcelet

Les antibiotiques favorisent la croissance dans une proportion allant de 0 à 15 % — le plus souvent de 10 à 15 % — 10 % des expériences publiées sont cependant négatives. Le coefficient de transformation alimentaire est amélioré de 3 à 5 %. Dans certains essais, on constate un pourcentage d'eau et de graisse plus élevé chez les animaux ayant reçu des antibiotiques.

Pour les Américains, les meilleurs sont l'auréomycine et la terramycine. Les Anglais mettent la pénicilline sur le même pied. Les doses requises sont de 5 à 15 g par tonne d'aliment. Une association d'antibiotiques n'améliore pas les résultats.

Lorsqu'on interrompt l'administration des antibiotiques, la croissance n'est plus accélérée et l'utilisation alimentaire n'est plus influencée, bien que dans certaines expériences, ces effets aient perduré.

L'administration d'antibiotiques aux mères gestantes ou aux nourrices, n'a le plus souvent aucun effet sur la descendance ou la lactation. Certains signalent cependant un poids plus élevé des porcelets à la naissance. Les antibiotiques ne s'éliminent quasi pas par le lait.

L'accélération de la croissance d'un lot de porcelets est quasi nulle chez les porcelets qui se développent normalement. Elle consiste avant tout, dans une amélioration du développement des retardés.

Chez le poulet

L'accélération de la croissance est légèrement plus élevée — 10 à 25 % — plus encore chez les dindons. L'utilisation des aliments est

augmentée de 10 %, le % de mortalité n'est pas influencé, mais le nombre de retardaires est fortement réduit.

L'auréomycine, la pénicilline, la terramycine et la bacitracine, ont des effets équivalents même aux doses de 1 à 2 g par tonne chez le poulet et 2 à 10 g chez le dindonneau. Chez ce dernier, la pénicilline paraît légèrement plus active; chez la volaille comme chez le porc, la streptomycine est moins efficace et le chloramphenicol est quasi inactif.

L'effet le plus intense s'obtient chez les poulets de 8 à 15 jours, il diminue par après et disparaît à la 20^e semaine. Chez le dindonneau, il disparaît déjà à la 8^e semaine.

Comme chez le porcelet, le meilleur effet s'obtient chez le poussin nourri avec des protéines végétales enrichies de vit. B 12; chez le dindonneau on l'obtient surtout lorsqu'il s'agit de protéines animales.

D'une façon générale, les besoins énergétiques et protéiques ne sont pas influencés, bien qu'on ait signalé une action d'épargne en protéines. Le besoin en vit. B s'accroît, en rapport probablement avec les modifications de la flore intestinale. Les métabolismes du Ca. P. Mn. sont favorablement influencés.

Chez les animaux élevés dans des conditions normales, on observe lorsqu'on administre des antibiotiques, une augmentation du volume du thymus et un amincissement de la muqueuse intestinale. Cette dernière constatation se retrouve chez l'animal élevé en milieu totalement aseptique et chez eux, on constate que les antibiotiques n'ont plus d'effet; il en est de même lorsque les animaux sont élevés dans des poulaillers tout neufs.

Les canetons ne tirent aucun profit des antibiotiques, mais bien les oisons; chez les volailles plus âgées, les antibiotiques n'ont plus d'effet. Ils n'influencent ni la ponte ni le pouvoir d'éclosion des œufs, bien que certains auteurs prétendent cependant le contraire pour ce dernier.

Chez le veau

50 à 100 mlg de terramycine ou d'auréomycine par jour déterminent le plus souvent une augmentation de la croissance de 5 à 25% au cours des premières semaines et une diminution des cas de diarrhée. Chez les bovidés plus âgés, les antibiotiques n'ont plus d'effet, tout au contraire, ils pourraient troubler la flore du rumen.

Inconvénients

Avant de généraliser l'emploi de pareilles substances, il faut aujourd'hui poser une série de questions :

- 1) Ces antibiotiques vont-ils conserver leur efficacité ?
Ne va-t-il pas s'établir une accoutumance ? Certains germes ne peuvent-ils pas les détruire ou même les utiliser pour leur propre métabolisme ?
- 2) Quels seront les dangers du développement de nouvelles souches résistantes et virulentes ? Ne va-t-on pas transformer des infections aiguës en infections chroniques aux conséquences peut-être bien plus graves ? Les antibiotiques et les sulfamides guériront-ils encore les infections aiguës qui viendront à se déclarer ? Ou encore, ne verra-t-on pas se développer d'autres affections par d'autres germes,

résistants, ceux-là, à ces substances et à tout prendre, il ne semble pas que le pouvoir de résistance de l'organisme humain ou animal puisse en être augmenté.

- 3) L'administration de ces antibiotiques ne va-t-elle pas changer la flore intestinale ? L'exemple existe déjà chez l'homme, où le coli est remplacé par le pseudomonas ou le staphylocoque. Le même précédent existe dans le traitement des mammites où on remplace le streptocoque par le coli, le pyogènes et le staphylocoque, et il intéresserait beaucoup plus aujourd'hui de savoir quelles sont les conditions qui permettent le développement de la mammite.
- 4) Les antibiotiques étant issus de moisissures, ces moisissures ne vont-elles pas trouver leurs propres armes pour favoriser leur développement et ne va-t-on pas assister à une recrudescence des affections par ces microorganismes ? Des constatations de ce genre ont déjà été faites, entre autre, la « chronic respiratory disease » des poulets.
- 5) Il est possible que des phénomènes toxiques se développent comme au cours d'applications thérapeutiques.
- 6) Des dangers existent pour ceux qui manipulent ces produits.
- 7) On a pu observer la brusque apparition de tumeurs au cours de traitements par ces substances.
- 8) Les antibiotiques n'influencent-ils pas le métabolisme hormonal ? L'augmentation du volume du thymus n'est-elle pas un premier fait ? N'a-t-on pas déjà vu apparaître des troubles hypophysoovariens chez des personnes au bout de 6 mois de traitement aux antibiotiques ?
- 9) Pour l'élevage, n'est-ce pas un danger de ne plus pouvoir distinguer l'animal se développant bien de celui qui en d'autres conditions n'eut été qu'un avorton ? La sélection de la résistance naturelle en tout cas devient impossible.
- 10) Pour autant que se vérifie la théorie de l'action antiseptique intestinale des antibiotiques, leur administration continue empêchera la formation d'anticorps et il est possible qu'à l'avenir, nos animaux ne puissent plus se passer de ces substances.
- 11) Ne faut-il pas craindre un surcroît de carences ostéopathies, par accélération de la croissance ou carences en vitamines B et K. Ne renseigne-t-on pas déjà des cas où 40 % des poussins nourris aux antibiotiques moururent d'hémorragie intestinale par troubles de la synthèse de la vitamine K.
- 12) L'influence des antibiotiques sur la qualité à l'abatage et nous l'avons déjà signalé, certains parlent d'une diminution de la teneur en eau et en protéines du bacon.
- 13) Suivant AXELROD, l'auréomycine déterminerait la stérilité des poissons d'aquarium. On peut craindre chez nos animaux une altération des oocytes et peut-être la stérilité dans quelques générations. Nous avons déjà l'exemple des sulfamides chez les volailles et le cas de la ratte qui recevant ces produits au cours de la grossesse et de la lactation, voit le nombre de jeunes passer à 5% à la 4^e génération.
- 14) Les antibiotiques, sont loin d'agir dans tous les cas. Ils n'ont plus d'effet lorsque les locaux sont fraîchement construits ou longtemps vides, lorsque le régime est riche en protéines animales et les animaux

sains. Enfin, agiront-ils encore, si demain la flore intestinale a changé ? Les animaux à croissance retardée s'en trouveront-ils encore améliorés ?

15. Leur emploi ne va-t-il pas camoufler des erreurs d'alimentation et ne vaudrait-il pas mieux s'attacher à réduire par d'autres moyens plus sûrs celles qui existent encore et n'utiliser ceux-ci que pour vérifier si la croissance est optima ?

EFFETS RELATIFS DE LA CROISSANCE CONTINUE OU INTERROMPUE, SUR LA PRÉPARATION DES BŒUFS DE BOUCHERIE

Six paires de veaux jumeaux univitellins ont été utilisées afin de déterminer les conséquences lointaines chez les bœufs de boucherie de la régularité ou de l'irrégularité de la période de croissance. (D'après C. F. WINCHESTER et P. E. HOWE, *Technical bulletin* n° 1108, U. S. Department of Agriculture, Washington, 34 p., 1955).

A cet effet, les paires de jumeaux ont été dissociées de manière à constituer deux séries de lots d'animaux de même valeur génétique. Les uns ont bénéficié d'une ration complète, les autres d'une ration dont la valeur énergétique ne correspondait qu'à une partie de leurs besoins.

Deux sujets ont été rationnés à chacun des régimes suivants :

1) ration d'entretien, soit approximativement cinquante pour cent de la valeur énergétique de la ration complète et suffisante.

2) ration équivalente à 62 % de la valeur énergétique d'une ration complète et suffisante.

3) ration équivalente à 75 % de la valeur énergétique d'une ration complète et suffisante.

Ce régime fut appliqué pendant six mois aux animaux des groupes un et deux, âgés de six mois à un an et pendant une période un peu plus longue aux animaux du groupe trois.

Dans la suite les rations furent rajustées et adaptées aux besoins réels des animaux.

A ce moment, les animaux dont la croissance avait été retardée, ont gagné du poids rapidement et économiquement. Chaque bœuf fut abattu lorsque son poids eut atteint 450 kg.

Les animaux dont la ration avait été limitée pendant une certaine période de leur croissance ont atteint ce poids 10 à 20 semaines plus tard que leurs frères jumeaux conservés comme témoins.

Mais aucune différence significative ne fut constatée dans la quantité d'aliments consommés. Cette constatation surprenante s'explique par le fait qu'après ajustement des rations, les animaux dont la croissance avait été retardée ont gagné du poids plus économiquement que les témoins. La détermination de la qualité des animaux sur pied et la classification des carcasses a permis de constater que les animaux dont la croissance avait été retardée n'étaient pas notablement dépréciés par la période de sous-alimentation qu'ils avaient subie.

Les Auteurs concluent qu'il est possible en période de disette fourragère de laisser subsister de jeunes bouvillons de boucherie sur une ration d'entretien à condition que les besoins nutritifs autres que les besoins énergétiques soient satisfaits.

Il n'en résultera plus tard aucune diminution du pouvoir de transformation des aliments, aucune altération de la qualité de la viande, ni aucune diminution de la proportion de viande nette comparée au poids des os, et de la graisse.

Dr R. GUYAUX

STAGE DE PERFECTIONNEMENT C.C.T.A./O.M.S. SUR LA RAGE

Du 11 au 26 juillet 1955, un stage de perfectionnement fut organisé dans les laboratoires de l'E. A. V. R. O. (Organisation de Recherches Vétérinaires pour l'Afrique Orientale Britannique) à Muguga (Kenya).

Le Comité Consultatif Interafricain sur les Épipzooties (I. A. C. E. D.) décida, dans une de ses recommandations, qu'un tel stage organisé en Afrique répondrait à un but très utile et des négociations entamées par le Bureau Interafricain des Épipzooties (I. B. E. D.) en 1953 et approuvées par la Commission de Coopération Technique en Afrique (C. C. T. A.) aboutirent à l'acceptation, par l'Organisation Mondiale de la Santé (O. M. S.) de participer à ce stage en mettant des professeurs à sa disposition.

Les Professeurs furent le Dr. M. M. KAPLAN, Chef du Service de Santé Publique Vétérinaire de l'O. M. S. à Genève, directeur du stage; le Professeur Pierre LEPINE, Chef du Service des Virus à l'Institut Pasteur de Paris; le Dr. Karl HABEL de l'Institut National de Microbiologie de Bethesda (U. S. A.); le Dr. Hilary KOPROWSKI, des Laboratoires Lederle de New York; le Dr. A. KOMAROV, Directeur des Laboratoires Vétérinaires Gouvernementaux d'Haïfa (Israël); et le Dr. Perez GALLARDO, de l'École de Santé Publique de Madrid.

Trente-huit fonctionnaires vétérinaires et médecins furent désignés par les gouvernements des territoires britanniques, français et portugais d'Afrique Orientale et Occidentale, du Congo belge, de l'Union d'Afrique du Sud, de la Fédération des Rhodésies et du Nyasaland, d'Égypte, d'Éthiopie, du Liban et du Soudan Anglo-Égyptien.

Un interprète Anglais-Français fut mis à leur disposition par la C. C. T. A.

Ce stage fut essentiellement pratique dans ses applications des dernières techniques de laboratoire concernant la rage et les travaux pratiques furent entrecoupés de fréquentes discussions entre groupes de stagiaires et de nombreuses conférences.

Quelques journées seulement, vers la fin du stage, furent plus particulièrement consacrées à la lutte sur le terrain contre l'affection.

Un symposium sur les maladies à virus, auquel assistaient de nombreux chercheurs étudiant les problèmes de biologie dans des laboratoires du pays, fut organisé une après-midi pendant le stage.

Au cours d'une cérémonie publique, le stage fut ouvert par l'Administration du Haut Commissariat pour l'Afrique Orientale Britannique.

I. B. E. D.

* RÉACTIONS PROVOQUÉES PAR L'INOCULATION DU VACCIN LAPINISÉ CONTRE LA PESTE BOVINE

C. W. BROWN, G. R. SCOTT et J. G. BROTHERSTON rapportent (dans *The Veterinary Record*, London, vol. 67, n° 4029, pp. 467-468, 1955) la constatation d'une sévère réaction provoquée par l'inoculation de vaccin antipestique lapinisé à du jeune bétail de race Guernsey au Kenya.

La réaction a affecté 1/3 des animaux de l'exploitation qui n'avaient jamais été vaccinés contre la peste bovine. Les autres animaux qui avaient reçu au cours des années précédentes des injections de vaccin antipestique mort préparé à partir de pulpes d'organes n'ont pas montré de réaction à la suite de l'injection de virus lapinisé. La réaction a été très sévère : inappétence, température rectale dépassant 41°C., diarrhée sanguinolente, petits ulcères buccaux, conjonctivite et larmolement profus; aucune mortalité ne s'est produite.

Des lapins et des chèvres inoculés au moyen de sang prélevé sur les animaux en période fébrile n'ont pas montré de réaction ni de lésion de peste bovine. Par contre, le passage de sang des animaux réagissant à des bovins réceptifs a été suivi de l'immunisation de ceux-ci contre la peste bovine en l'absence de réaction fébrile. Les auteurs attribuent cette protection à une immunité passive.

Les auteurs signalent le caractère exceptionnel des réactions : des dizaines de milliers de bovidés de race européenne ayant été protégés au Kenya contre la peste bovine au moyen de virus lapinisé sans présenter le moindre incident.

Dr. R. GUYAUX

CONSERVATION DE POISSONS A L'ÉTAT VIVANT

Nous extrayons de la revue : *La Pêche Maritime — La Pêche Fluviale et la Pisciculture*, Paris, 34^e année, n° 930, p. 387 (1955) le résumé suivant d'un article paru dans *Pan American Fisherman*, Orange (U. S.) Vol. 8, n° 8, 1 p. (1954) et intitulé « Advantages in Drugging Fish » (L'emploi de drogues pour les poissons et ses avantages).

Le California Department of Fish and Game, Berkeley, Cal., E. U. a fait un rapport sur l'emploi de l'amytal de sodium, un barbiturate du type hypnotique, pour transporter les poissons vivants dans des réservoirs. On dit qu'il présente plusieurs avantages : à l'état de narcose, le poisson utilise moins d'oxygène et ainsi nécessite moins d'eau pendant le transport. Alors que les équipes de réempoissonnement transportaient auparavant 200 fingerlings par gallon d'eau, le nouveau système leur permet d'en transporter en moyenne 500 ou davantage. Une solution de 1/2 grain d'amytal de sodium par gal. (15 mg/l.) d'eau réduit la quantité d'eau requise au 1/3 ou au 1/4 de ce qui est nécessaire normalement. On espère que les dépenses de réempoissonnement seront réduites presque dans la même proportion. Un des principaux avantages de l'emploi de la drogue est qu'elle augmente la tolérance thermique des poissons. Cela est particulièrement important quand les poissons doivent être transplantés d'eaux froides dans les eaux plus chaudes, ou quand on laisse la température de l'eau dans le réservoir de transport s'élever un peu trop. Dès

que les poissons sont libérés, la petite quantité de drogue dans leur organisme est diluée par l'eau fraîche, et ils s'éloignent immédiatement. On recherche maintenant s'il est possible d'utiliser l'amytal de sodium avec les poissons de mer. On espère pouvoir l'utiliser quand on recueille des échantillons de faune marine à des fins scientifiques et pour l'exposition en aquarium, pour le marquage et pour le transport des poissons servant d'appât.

PREMIERS ESSAIS DE RIZIPISCICULTURE

A LA STATION DE RECHERCHES PISCICOLES (KATANGA)

La culture du riz irrigué est une culture qui donne des rendements très élevés. En régions chaudes, la pisciculture représente également une excellente utilisation du sol, et permet d'obtenir des rendements de plusieurs milliers de kg de poissons à l'ha. Aussi en est-on arrivé dans de nombreux pays à la culture combinée du riz et du poisson. Elle a pris une grande extension au Japon, en Chine, au Siam, en Indonésie et dans d'autres régions d'Extrême-Orient.

Récemment on a entrepris, en Guyane britannique et dans les Antilles anglaises, la culture de poissons dans les rizières et les champs de canne à sucre (CHACKO et GANAPATI 1952). Des essais bien contrôlés avec des poissons africains (CHIMITZ 1955) sont rares ou même inexistants.

A la Station de Recherches Piscicoles, en décembre 1954, l'assiette d'un grand étang fut divisé par des diguettes en vingt « plates-bandes » rectangulaires de $\pm 0,8$ are. Inondées, la moitié de ces plates-bandes avaient une profondeur d'eau de 7,5 cm, l'autre moitié une profondeur de 20 cm. Une tranchée de 30 cm de large et 30 cm de profondeur fut creusée le long d'un des grands côtés de la rizière afin de donner un abri aux poissons et de faciliter leur récolte. Un treillis empêchait l'entrée et la sortie des poissons. Le niveau de l'eau dans les rizières fut atteint en élevant le niveau de l'eau dans l'étang. La culture se fit donc en eau stagnante. Dans quelques rizières, il y eut toutefois un léger drainage provoqué par des eaux de suintements. (1). Notre but était surtout de réaliser le biotope « rizière » et de voir comment les poissons s'y comportaient.

Nous avons utilisé comme variété de riz le « Jaune de l'Urundi » (Tshivitoke). Les semences furent aimablement mises à notre disposition par la M. A. E. Le riz a été semé en place (2) du 17 au 22 décembre 1954, à 30×30 cm, 4 graines par poquet. On a utilisé en tout 1,450 kg de semences.

Avant la fin de l'année le riz sortait partout. Le 3 janvier 1955, on a monté le niveau de l'eau dans l'étang. Les rizières profondes furent seules inondées à ce moment. Une quinzaine de jours plus tard toutes les rizières étaient sous eau.

(1) Les suintements se produisent surtout au pied des termitières du côté de la vallée. Ce fait est d'ailleurs assez général au Katanga au pied des termitières de Macrotermes GOLIATH.

(2) Les graines furent semées comme telles (non prégermées et sans avoir subi aucun traitement désinfectant).

Fin janvier différentes espèces de poissons furent déversées dans les rizières. Les rizières ne furent pas sarclées et aucune nourriture ne fut distribuée aux poissons. Le 9 avril les premiers épis se montraient, tant dans les rizières profondes que dans les autres. Début mai la majeure partie du riz était en fleur. Le 25 du même mois les rizières furent rapidement mises à sec et le poisson fut récolté. Le 10 juin le riz fut récolté.

Les variations de température dans les rizières furent les suivantes :

	Février		Mars		Avril		Mai	
	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.
Air	29°3	14°6	29°9	12°6	29°4	10°2	28°5	5°8
Eau rizière de 20 cm ..	33°7	18°1	33°8	19°3	30°9	17°6	28°	16°5
Eau rizière de 7,5 cm ..	36°	16°8	33°5	17°5	29°	16°5	27°2	14°2

De ce premier essai se dégagent déjà quelques points importants :

A — Riz

Nous avons obtenu des rendements allant jusqu'à 13 kg/are. Ce résultat est fort encourageant et tout porte à croire que de meilleurs rendements peuvent être obtenus avec d'autres variétés que celle que nous avons utilisée.

Il semble d'ailleurs possible d'obtenir deux récoltes par an, mais il faudra utiliser deux variétés de riz différentes (saison sèche et saison des pluies).

B — Poissons

1) Nous avons utilisé les espèces suivantes : *Tilapia macrochir*, *Tilapia melanopleura*, *Haplochromis mellandi*, *Serranochromis thumbergi* et *Serranochromis robusta*. Les espèces ne furent pas mélangées dans les rizières, chacune ne contenait qu'une espèce de poisson.

Dans aucune rizière on n'a retrouvé à la récolte tous les poissons qu'on y avait mis. Le meilleur rapport fut de 84 %. Dans plusieurs rizières, nous n'avons même retrouvé aucun poisson à la récolte. Ces pertes sont vraisemblablement dues aux causes suivantes : fuites à côté de la grille, prédateurs (vairans, cormorans, martins-pêcheurs).

C. F. HICKLING (1951) fait également état de ces pertes. Au Tonkin, avec la carpe, elles atteindraient jusqu'à 60 % (LEMASSON et BENAS 1942) dans les essais bien contrôlés.

Dans des rizières plus profondes, l'influence de ces facteurs doit certainement diminuer et nous avons mis en route un nouvel essai avec 40 cm d'eau.

2) Le meilleur rendement dans les rizières de 7,5 cm fut obtenu avec des *Serranochromis robusta*. 100 petits alevins pesant 170 grammes au moment du déversement donnaient à la récolte 63 poissons pesant 520 grammes. Soit un rendement net d'environ 400 grammes à l'are.



Photo 1 — Vue sur quelques rizières peu avant la récolte



PHOTO 2 — Rizières au moment de l'assèchement
A l'avant-plan, la rizière qui était peuplée de *Tilapia melanopleura*

Dans les rizières de 20 cm, 100 *Tilapia macrochir* pesant 500 grammes ont donné 68 poissons pesant 1.265 grammes soit un rendement net d'environ 1 kg/are.

Dans une autre rizière de 20 cm, 100 *Haplochromis mellandi* pesant 230 g au déversement ont donné 65 poissons pesant 865 grammes soit un rendement de 880 grammes/are.

CHIMITZ (1955) signale qu'en Extrême-Orient le *Tilapia mosambica* donne en rizière des rendements de 200 à 300 kg/ha sans nuire à la récolte du riz. Des rendements analogues sont obtenus dans l'Inde (CHACKO et GANAPATI 1952) avec des espèces de poissons non spécifiées.

Au Tonkin, LEMASSON et BENAS (1942) signalent des rendements de 30 à 160 kg/ha obtenus avec la carpe (*Cyprinus carpio* L. ?).

Au Tanganyika Territory, le *Tilapia nilotica* a donné à Karogwe un rendement de 100 lb/acre (HICKLING 1952).

3) Le *Tilapia melanopleura* mange les jeunes plantes de riz. Toutefois à partir du moment où la tige se forme, la plante n'est plus attaquée. Le poisson mange les mauvaises herbes qui s'installeraient dans la rizière.

De deux rizières peuplées de *Tilapia melanopleura* nous avons encore récolté 1.650 kg et 1.625 kg de riz provenant des 250 et 140 plants qui étaient restés dans l'étang.

4) Des mollusques s'installent facilement dans des rizières. Dans celles peuplées d'*Haplochromis mellandi* aucun mollusque ne fut trouvé.

Conclusions

Un premier essai de rizipisciculture a été fait à la Station de Recherches Piscicoles. Le but en fut non pas tant la culture du riz que celle du poisson, la rizière étant surtout utilisée comme biotope pour ce dernier. La quantité de riz récoltée fut satisfaisante. Des essais indépendants furent faits avec des poissons à régimes alimentaires différents.

Le *Serranochromis robusta* (vorace), le *Tilapia macrochir* (planctonophage) et l'*Haplochromis mellandi* (malacophage) ont donné de bons résultats. Ce dernier présente le grand avantage de débarrasser complètement la rizière des nombreux mollusques qui s'y installent. Une combinaison de ces trois espèces de poissons doit aboutir à d'excellents rendements.

Nos premiers résultats indiquent également que la hauteur d'eau dans la rizière devrait être augmentée, ainsi que la taille des alevins utilisés. Des nouveaux essais visant à obtenir le meilleur rendement de ces différentes variantes, ont été mis en route.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 — CHACKO, P. I. et GANAPATI, S. V. — *Fish Culture in Paddy Fields*, Sud-Com Journal. Madras (1952).
- 2 — CHIMITZ, P. — *Le Tilapia et son élevage*, Bulletin des Pêches de la F.A.O., Vol. VIII, n° 1, pp. 1-36 (1955).
- 3 — DE BONT, A. F. et DE BONT-HERS, M. J. — *Mollusc Control and Fishing-Farming in Central Africa*, Nature, Vol. 170, p. 323 (1952).
- 4 — HICKLING, C. F. — *Fish Raising in Padi Fields*, Pamphlet, Colonial Office, Londres (1951).
- 5 — LEMASSON, J. et BENAS, J. — *Essais de mise au point de méthodes de rizipisciculture dans le delta et la moyenne région du Tonkin*, Bulletin Économique de l'Indochine, fasc. VI, p. 50 (1942).

A. F. DE BONT, Dr. Sc.

**TRAVAUX DE RECHERCHES ENTREPRIS DANS LE GEZIRA
SOUDANAIS**

CORRIGENDUM

Sous ce titre, nous avons publié dans le n° 5 de 1955 (vol. XLVI) du *Bulletin agricole du Congo belge*, (pages 1269 à 1275), une note de M. R. C. MAXWELL DARLING, Directeur du Service des Recherches, Comité du Gezira Soudanais.

Une confusion s'est glissée dans le texte : page 1273, dernier alinéa, et page 1274, 2^e alinéa, il faut lire « Ver rose » au lieu de « Anthonome ».

Bibliographie

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans la « Bibliographie ». Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : fr 5,25 la page de 18 × 24
ou 22 × 28

Boekbespreking

Op aanvraag kan de Redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen of werken, waarvan de samenvatting verschijnt in de « Boekbespreking ». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : fr 5,25 per bladzijde van 18 × 24
of 22 × 28

Généralités — Algemeenheden

LES EUROPÉENS EN AFRIQUE ORIENTALE. CONDITIONS CLIMATIQUES ET FONDEMENTS ÉCONOMIQUES (Europäer in Ostafrika — Klimabedingungen und Wirtschaftsgrundlagen)

Le fait que l'Afrique Orientale présente une position particulière parmi les autres régions équatoriales subissant l'eupéanisation, la rend importante pour l'étude des problèmes de colonisation et d'acclimatation des Européens dans les Tropiques.

Cette étude se base, non pas sur les conditions climatiques des régions principales, mais bien sur l'analyse climatique de chaque région occupée par l'Européen, étant donné l'importance des différences climatiques locales.

L'état de santé de l'Européen montre, en ordre principal, certains désordres nerveux dus en partie à des raisons climatiques et en partie aux conditions économiques et au genre de vie mené dans ces régions de l'Afrique.

L'auteur entreprend une étude de la population blanche de ces régions, de sa distribution géographique, de la structure suivant l'âge, le sexe et l'occupation.

Il étudie les moyens de vie de cette population, qu'ils proviennent du pays lui-même ou qu'ils aient été créés par les colons eux-mêmes.

Il faut tenir compte d'autres éléments essentiels qui sont : 1^o la population non indigène et non européenne composée en majeure partie par les Indiens et les Arabes et 2^o la population indigène qui fournit la main-d'œuvre et qui par conséquent occupe une place de premier rang dans l'économie du pays.

L'importance des communications du point de vue économie est établie.

Le problème de la colonisation agricole européenne est développé avec tous les points qu'il comporte et notamment la répartition des terres de culture entre Européens et indigènes qui a été résolue différemment dans les diverses régions.

Les raisons de l'instabilité de l'économie européenne dans ces régions proviennent, en général, de la pauvreté des sols; celle-ci ne permet que de rares cultures produisant suffisamment pour permettre aux Européens de vivre dans des conditions tropicales.

E. WEIGT

Kölner Geographische Arbeiten, Köln, Vol. 6/7, 385 p. (1955)

LE RÔLE DES INSECTES DANS LE TRAITEMENT DES EAUX USÉES (The Role of Insects in Sewage Disposal Beds)

Le but de cette étude était de déterminer le rôle des insectes dans le procédé de purification par filtration. Les filtres poreux sont beaucoup utilisés pour la filtration des eaux usées. Les adultes de psychodide se reproduisent dans les filtres et se nourrissent de la végétation zoogéale. En réduisant cette végétation, les larves préviennent le colmatage du filtre et permettent le développement d'une flore plus vigoureuse et efficace. De cette façon, les larves favorisent le traitement efficace des eaux usées.

On donne la description de différents filtres. La densité larvaire maximum est obtenue avec une charge moyenne d'eau à traiter.

Dans les régions à climat doux, on utilise souvent des bassins d'oxydation comme traitement secondaire des eaux usées. La flore algale s'y développe et contribue, par photo-synthèse, à fournir l'oxygène nécessaire aux bactéries aérobies. Les algues vieillissantes contribuent à augmenter la charge organique. Les insectes abondent dans ces bassins, on en donne des déterminations qualitatives et quantitatives. Les larves de tendipédides sont favorables en ce sens qu'elles se nourrissent d'algues et provoquent un mélange à la limite de la terre et de l'eau. On décrit également les expériences de laboratoire.

R. L. USINGER et W. R. KELLEN

Hilgardia, Berkeley, Vol. 23, n° 10, pp. 263-321 (1955)

* LES NOUVEAUX COMPOSÉS SOLUBLES NITROGÈNES (AMINO- ET IMINO-ACIDES ET AMIDES) DANS LES PLANTES

Cet article constitue un compte-rendu des travaux entrepris à l'Université de Cornell, grâce à la collaboration de l'Université de Prétoria (Afrique du Sud) et à un don de la fondation Rockefeller.

On y trouve d'abord l'histoire de ces composés depuis 1806 (découverte de l'asparagine) et la relation de la découverte des multiples composants amino-acides des plantes.

Ce travail, extrêmement scientifique, montre combien la connaissance du métabolisme des composés azotés dans les plantes exige encore des recherches minutieuses, qui sont maintenant possibles grâce aux méthodes modernes.

Cette étude présente un intérêt capital pour l'agriculture, par les connaissances chimico-biologiques régissant les règles de l'alimentation.

Elle est spécialement du domaine des chimistes attachés à la chimie organique-synthétique et à la biologie.

N. GROBBELAAR, J. K. POLLARD et F. C. STEWARD

Nature, Londres, Vol. 175, n° 4460, pp. 703-708 (1955)

Agroécologie — Agrogeologie

ENGRAIS

Le Rapport annuel sur la production et la consommation mondiale en 1954 est à consulter par toutes les personnes s'intéressant à l'évolution de la production agricole dans le monde.

Il signale les diverses formes d'engrais, tant azotés, phosphatés et potassiques, les plus utilisées et la consommation générale de chacune d'elles. On peut se rendre compte, en consultant les statistiques pour chaque pays de l'extension de l'emploi de l'engrais et se rendre compte de la préférence des utilisateurs pour les divers sels fertilisants.

Comparativement, on peut se rendre compte de l'évolution des prix, de l'avancement de la production tant en Europe qu'en Amérique, ainsi que des tendances de la production en Asie, en Afrique et en Océanie.

G. W. COOK

Engrais — Rapport annuel sur la production et la consommation mondiale en 1954, F.A.O., Rome, 107 pages (1955)

Plantes amylacées et saccharifères Zetmeelhoudende en Suikerhoudende gewassen

PLANTES VASCULAIRES INFESTANT LES RIZIÈRES (Plantas Vasculares infestantes dos Arrozaes)

Après avoir insisté sur l'importance des plantes adventices dans les champs de riz, l'auteur signale plusieurs moyens de prévenir leur développement. Parmi ces moyens, citons l'emploi de graines nettoyées, de graines noyées, l'éradication, le nivellement parfait des champs, le labour, la rotation de cultures, la destruction des herbes dans les digues, les fossés et les levées, l'application de fumier parfaitement décomposé, le semis tardif de variétés précoces, la plantation plutôt que le semis et la régulation des arrivées d'eau.

Il passe ensuite en revue les moyens directs de contrôle, désherbage, houage, désherbage manuel, désherbage chimique et contrôle biologique.

Enfin, il donne la description botanique des plantes les plus importantes des rizières portugaises, leur répartition géographique, la synonymie, les modes de propagation et le contrôle de chaque espèce envisagée.

J. DE CARVALHO E VASCONCELLOS

Comissão reguladora do Comércio de Arroz, Lisboa, Ministério da Economia, 188 p. (1954)

Plantes oléifères — Oliegewassen

* LES DÉBOUCHÉS DE L'HUILE DE PALME EN FRANCE MÉTROPOLITAINE

Débouchés non alimentaires : 11.000 t par an dont 3.000 pour la métallurgie.
Débouchés alimentaires :

- a) margarinerie : 10.000 t par an, pourcentage susceptible d'augmenter dans de fortes proportions. Ces quotas correspondent à 12 % du total des matières grasses utilisées en margarine, contre 20 % en Grande-Bretagne et 40 % en Belgique où l'on envisage même 70 à 75 % * comme terme d'une évolution »;
- b) Graisses alimentaires : 5.000 t par an;
- c) Huilerie : 3.000 t par an (estimation pour 1955);
- d) Carotène : 4.000 t par an (estimation pour 1957).

L'auteur estime que les débouchés ne devraient pas, en 1960, être inférieurs à 39.000 t et pourraient atteindre 64.000 t.

Pour que l'Union Française puisse satisfaire intégralement ces besoins, la production actuelle des huiles de palme industrielles devrait être triplée.

P. WORMS

Oléagineux, Paris, 10^e année, n° 8/9, pp. 569-570 (1955)

* LE PALMIER MBOCAYA AU PARAGUAY (The Mbocaya Palm : an economic oil plant of Paraguay)

L'Acrocomia totai MART. est un palmier de l'Amérique latine, exploité pour sa pulpe et son amande. Les régimes comptent 275 à 500 fruits composés de 15 à 20 % d'épicarpe, de 30 à 45 % de pulpe, de 28 à 41 % de coque et de 7 à 11 % d'amande.

Les teneurs en huile sont les suivantes : pulpe 12 à 15 %, amande 60 %.

L'huile de pulpe contiendrait 20 % d'acides saturés et 80 % d'acide oléique; l'huile d'amande, 67 à 68 % d'acides saturés, 29 à 31 % d'acide oléique et 2 à 4 % d'acide linoléique.

L'huile d'amande est de composition qualitative identique à celle d'autres palmiers d'origine américaine, mais elle mesure un degré plus élevé de non saturation et a un point de fusion plus bas. Ceci peut être un effet des conditions écologiques.

Au Paraguay, on compterait 6 à 7 millions de ces palmiers dont la production peut être estimée à 55 à 120 mille tonnes métriques de fruits. 2.000 à 2.700 tonnes métriques d'huile d'amande et 500 à 1.100 tonnes métriques d'huile de pulpe ont été produites, le tout réservé à la consommation locale et à l'exportation en Argentine.

K. S. MARKLEY

The Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, Vol. XXXII, n° 7, pp. 405-415 (1955)

* L'HUILE ET LE TOURTEAU DE *RICINODENDRON RAUTANENII*

L'utilisation de tourteaux de graines oléagineuses, en vue d'augmenter la ration protidique de populations mal nourries, retient depuis quelque temps déjà l'attention des milieux administratifs et scientifiques.

Après l'arachide, le coton et d'autres encore, voici que, sous la direction de R. JACQUOT, trois chercheurs se sont occupés de déterminer la valeur alimentaire du tourteau de *Ricinodendron Rautanenii* SCHINZ, espèce également connue au Congo belge et plus particulièrement au Katanga et au Kivu.

L'amande oléagineuse ne représente que 17 % du poids du fruit, mais elle dose 57,5 % d'huile et 28,5 % de protéines brutes; le tourteau déshuilé dose plus de 60 % de protides. En 1935, STEGER et VAN LOON ont décelé dans l'huile de *R. Africanum* la présence de fortes quantités d'acide éléostéarique. D'après les données de la littérature, l'huile de la présente espèce serait moins siccative.

Les protides du tourteau se caractérisent par leur richesse en cystine et en thréonine et leur pauvreté en méthionine. Une expérience de croissance sur rat, les protides étant apportés par de la farine de blé et du tourteau de *Ricinodendron*, a permis de conclure à une efficacité biologique comparable à celle du tourteau d'arachide. Il serait pourtant utile d'éliminer le tégument séminal.

J. ADRIAN, A. RERAT, J. XABRECA

Oléagineux, Paris, 10^e Année, n° 7, pp. 481-488 (1955)

Plantes stimulantes — Opwekkende gewassen

PROCÉDÉS DE FABRICATION DE CAFÉ SOLUBLE (Manufacturing Processes for soluble Coffee)

Ce fascicule contient la réimpression d'une série d'articles de W. H. KANNINEN et S. TAUB de la Foster D. Snell Inc.

Il décrit les différentes étapes de la fabrication : torréfaction, broyage, extraction, évaporation, séchage et réincorporation des substances volatiles.

On y discute les différentes méthodes de production ainsi que les investissements nécessaires à l'établissement d'une fabrique de café soluble.

On passe en revue également les modes de préparation d'extraits à partir de café vert.

Les auteurs notent une tendance nette vers la présentation du produit en « perles » aux dépens de la présentation en poudre fine.

Coffee and Tea Industries, 106, Water Street, New York (1955)

* **LA TECHNIQUE MODERNE DE LA CAFÉIÈRE - UNE SOLUTION A LA DÉGÉNÉRESCENCE DES CAFÉIERS** (*La tecnica moderna del caféetal. Una solucion a la decadencia de los cafetales*)

Dans cette étude, l'auteur présente une méthode qui doit produire des résultats remarquables dans la lutte que livre l'Île de Cuba contre la dégénérescence des caféières.

Le système qu'il préconise à cette fin est celui découvert par l'Ing. Juan Pablo DUQUE, Chef du Département technique de la Fédération Nationale des Plantateurs de caféiers de Colombie.

Cette méthode qui porte le nom de son inventeur comporte deux opérations essentielles, à savoir :

1° La Taille (Poda) suivant le système DUQUE;

2° La Courbure (Agobio) suivant le système DUQUE.

L'auteur explique en détail les bases scientifiques sur lesquelles se fondent ces opérations ainsi que les règles à suivre pour leur exécution. Après avoir énuméré des résultats atteints par l'application du système DUQUE, il désigne les engrais à employer et termine en comparant, à ce point de vue particulier, la situation de HAWAII à celle de CUBA. Cette étude est accompagnée de schémas explicatifs.

CABRER MESTRE

Agrotecnica, La Havane (Cuba), X^e Année, pp. 19-37 (1955)

L'ÉTAT ACTUEL DE LA QUESTION DE L'ACROCERCOPS CRAME-RELLA SN. DU CACAO

L'auteur relate ses essais dans la lutte contre l'*Acrocercops cramerella* SN.

Après avoir constaté le peu de succès des essais faits à l'aide de B.H.C., D.D.T., dieldrin et dieldrex, il propose une série de 16 aspersions faites avec 300 cm³ d'endrin émulsionnée dans 50 à 70 litres d'eau à l'ha.

Ir. J. Ph. LAOH

Archives pour la culture du café, Centrale Vereniging tot Beheer van proefstations voor de overjarige cultures in Indonesie, Surabaya, Partie 17, n° 4, pp. 241-273 (1955)

* **ÉTAT ACTUEL DE LA CULTURE DU CACAO ET DU CAFÉ EN AFRIQUE OCCIDENTALE FRANÇAISE**

Depuis la dernière guerre, les tonnages de café et de cacao exportés d'A.O.F. ont marqué une progression considérable. Ils constituent actuellement les deux postes principaux des exportations, ayant dépassé les oléagineux.

La production actuelle de cacao en A.O.F. est de 55 à 60.000 t pour la Côte d'Ivoire et de 3 à 5.000 t pour le Togo.

Le problème qui se pose actuellement est le remplacement des cacaoyères qui, en grand nombre, ont atteint l'âge limite.

Le « swollen shoot » dont la menace pesait sur les plantations de ces Territoires, n'a occasionné que des ravages limités.

En ce qui concerne le café, sa culture est développée en Guinée, Dahomey et surtout en Côte d'Ivoire. Dans ce dernier Territoire, la production a atteint 85.000 t en 1953-1954. La plupart du café cultivé provient d'espèces locales : robusta, kouilou et indénié.

La qualité du café de ces territoires est actuellement en voie d'amélioration grâce à l'établissement d'usines modernes de conditionnement à Abidjan.

Près de 80 % des exportations proviennent des plantations familiales indigènes. Ceci a permis un relèvement du niveau de vie de l'Africain.

Afin de protéger les producteurs contre un éventuel renversement des marchés, on a créé des Caisses de Soutien.

R. DUBLED

Bulletin de la Société Belge d'Études et d'Expansion, Liège, Vol. 54, n° 165, pp. 202-207 (1955)

Total	£ 22.800
Moins la production de la 4 ^e année	1.500
	21.300
Plus 4 $\frac{1}{2}$ % d'intérêt durant 4 ans ajoutés au capital	1.917
Montant de la dette à la fin de la 4 ^e année	23.217

Dépenses d'exploitation en période de pleine production :

Ouvriers (base 1 unité à 6 s., 93 unités par tonne de cacao en magasin)	£ 3.300
Surveillance	1.500
Dépenses de transport	500
Entretien des constructions	300
Fournitures aux magasins (sacs, insecticides, etc)	1.000
Outils	200
Administration	50
Assurances	100
	6.950
En plus : Amortissement	2.321
Intérêt à 4 $\frac{1}{2}$ %	522

Total des dépenses courantes £ 9.793

Recettes

Vente à £ 300 la tonne au magasin de la plantation	£ 15.000
Vente à £ 250 la tonne au magasin de la plantation	12.250

Notes sur le budget

1 ^{re} année : Nettoyer et planter 100 acres	50 ouvriers
2 ^e année : Nettoyer et planter 50 acres et entretien des plantations créées la 1 ^{re} année	30 »
3 ^e année : Entretien, achèvement des bâtiments, préparation des routes	30 »
4 ^e année : Récolte, entretien	30 »
Période de plein rendement : La surveillance se monte à 1.500 £ par an	40 »

A la fin de la 4^e année, les charges d'intérêt sont ajoutées au capital.

Cinquième année : Les intérêts sont seulement payés.

Sixième année : A la fin de la 6^e année, l'amortissement et les intérêts sont répartis en 10 annuités.

La dette totale est amortie en 15 ans depuis le début du plan.

F. C. HENDERSON

The Papua and New Guinea Agricultural Journal, Port Moresby,
Vol. 9, n° 2, pp. 45-74 (1954)

LA CULTURE DU CACAOYER AUX SAMOA OCCIDENTALES

Ce territoire a exporté en 1951, 3.212 tonnes anglaises de cacao.

L'exportation commença au début du siècle.

Le climat est propice et les rendements obtenus sont de 20 quintaux métriques à l'hectare.

Le cacaoyer n'est ombragé qu'au début de la plantation.

Les « New Zealand Reparation Estates » donnent l'exemple de bonnes direction et exploitation de plantations.

L'étude des sols des Samoa Occidentales reste à faire.

En ce qui concerne la sélection, le « Lafi 7 » présenterait une sérieuse résistance au *Phytophthora*.

D. H. URQUHART

Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie,
Document Technique n° 39, 20 p. (1953)

EXPLOITATION D'UNE PLANTATION DE CACAO AUX SAMOA OCCIDENTALES

Les « New Zealand Reparation Estates » sont une organisation commerciale exploitée par le Gouvernement néo-zélandais.

Cette organisation comporte une plantation de 633 hectares de cacao.

La production moyenne annuelle des terrains exploités s'élève à 400 tonnes de fèves de cacao.

Les auteurs décrivent les méthodes d'exploitation, les techniques de préparation des fèves de cacao et les systèmes de comptabilité.

D. R. A. EDEN et W. L. EDWARDS

Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie,
Document Technique n° 31, 23 p. (1952)

LA CULTURE DU CACAOYER AUX ILES FIDJI

L'auteur étudie la possibilité de l'établissement de cacaoyères aux Iles Fidji.

Les conditions des sols et le climat y permettent la culture du cacaoyer, mais celui-ci aurait à subir l'effet des cyclones.

D. H. URQUHART

Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie,
Document Technique n° 36, 21 p. (1952)

LA CULTURE DU CACAOYER EN NOUVELLE GUINÉE HOLLANDAISE

L'auteur étudie la possibilité de l'établissement de cacaoyères en Nouvelle-Guinée Hollandaise.

La population autochtone est estimée à environ 1.000.000 d'habitants dont 316.000 sont sous contrôle administratif.

Le climat est très humide allant en certains endroits jusque 130,2 pouces de pluies. Celles-ci sont réparties sur tous les mois de l'année.

Le cacaoyer est déjà cultivé en petite quantité dans le territoire (hybrides-forastero-criollo). L'introduction du type amelonado serait à recommander.

D. H. URQUHART

Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie,
Document Technique n° 37, 11 p. (1953)

LA CULTURE DU CACAOYER AUX NOUVELLES-HÉBRIDES

On estime la population de ces îles à 45.000 personnes.

En 1951, la production de cacao était de 400 tonnes.

Étant donné le stade d'évolution qu'ils ont atteint, les autochtones n'accepteront pas de travailler sur les plantations européennes en nombre suffisant pour permettre le développement ou le maintien au niveau actuel de la production européenne.

Le climat convient au cacaoyer.

D. H. URQUHART

Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie,
Document technique n° 40, 25 p. (1953)

* DEUX ESPÈCES DE MITES DU CACAO EN HOLLANDE (Twee soorten cacaomot in Nederland)

Deux espèces de mites s'attaquent aux fèves de cacao et aux produits finis : *Ephestia cautella* et *Ephestia elutella*.

Quoique ces espèces aient les mêmes habitudes, elles diffèrent dans leur distribution géographique et dans leurs préférences alimentaires.

Les mites peuvent être introduites dans les chocolateries par des fèves infectées. L'article donne les mesures à prendre pour contrôler l'infection des fèves importées. L'utilisation du bromure de méthyle est étudiée par le laboratoire.

L. G. E. KALSHOVEN

Berichten van de Afdeling Tropische Producten van het Koninklijk Instituut voor de Tropen, Amsterdam, n° 246, pp. 1-14 (1954)

LE MARCHÉ DU CACAO EN NIGERIA

Cet opusculé décrit les conditions du marché pendant la période d'avant-guerre, les contrôles du temps de guerre, l'établissement du Marketing-Board, les fonctions des intermédiaires, le système d'avances, la standardisation et le classement des produits.

K. D. S. BALDWIN

Oxford University Press, London, 52 p. (1954)

Plantes textiles — Vezelgewassen

* INFLUENCES VARIÉTALES ET CLIMATIQUES SUR LE RYTHME DE FLORAISON DU COTONNIER (*G. hirsutum*)

Deux études du rythme de floraison ont été conduites simultanément à Bambari et à Tikem sur 3 variétés Ston 0/4 (Bambesa), Banda II (Bambari), Allen 49 T (Tikem), dans le but de déterminer l'action variétale et climatique.

La régularité de la floraison a été constatée et vérifiée tous les principaux travaux antérieurs.

Le rythme de floraison serait accéléré par un climat plus sec et plus chaud.

Il peut être considéré comme constant pour un climat donné et seule la précocité du début de floraison est un critère de sélection.

J. BOULANGER et J. GUTKNECHT

Coton et fibres tropicales, Paris, vol. X, fasc. 1, pp. 26-34 (1955)

* DOMMAGES CAUSÉS PAR LA FOUDRE DANS LES PLANTATIONS DE COTONNIERS

Les plaques circulaires de cotonniers morts sont provoquées par la foudre alors qu'elles semblaient d'origine parasitaire. Des cotonniers lésés *Botryodiplodia theobromae* et quatre *Fusarium* furent isolés (*F. bulbigenum*, *F. oxysporum*, *F. javanicum* var. *radiciola* et *F. scirpi* var. *caudatum*).

R. LAGIÈRE

Coton et fibres tropicales, Paris, vol. X, fasc. 1, pp. 54-59 (1955)

* SÉLECTION ET COMPORTEMENT DE VARIÉTÉS DE COTON AU TCHAD

Les travaux de sélection poursuivis par les Stations de l'I. R. C. T. ont eu pour but jusqu'à présent de mettre au point des variétés susceptibles de remplacer l'Allen, et présentant les caractères suivants :

- productivité supérieure à celle de l'Allen;
- caractéristiques de la fibre semblables à celle de l'Allen;
- rendement à l'égrenage élevé.

Le remplacement de l'Allen par une variété faisant 35 à 36 % en usine, telle que Allen-150 ou 58-151, entraînera une économie de 25 % à l'achat au producteur, et, tout en augmentant considérablement la production totale de coton-fibre, rendra celle-ci plus rentable.

L'I. R. C. T. dispose à présent de variétés dont la vulgarisation entraînera d'ici 5 à 6 ans une augmentation de la production de coton-graine, si leur généralisation va de pair avec une amélioration des conditions de culture, et un fort accroissement de la production de coton-fibre (25 % minimum). L'influence de ces variétés sur la production cotonnière du Tchad se fera sentir progressivement avant ce laps de temps.

J. GUTKNECHT et J. B. ROUX

Coton et fibres tropicales, Paris, vol. X, fasc. 1, pp. 1-25 (1955)

* QUELQUES MALADIES DU COTONNIER ET LES MOYENS DE LUTTE (Cotton diseases and methods of control)

L'auteur donne un bref aperçu de certaines affections parasitaires du cotonnier aux États-Unis (déficiences de la germination et de la levée, fusariose, bactériose, pourriture des capsules, carences alimentaires, etc).

Le bulletin fournit quelques détails sur leur dispersion, leurs caractères spécifiques ainsi que sur les principaux moyens de lutte.

John T. PRESLEY

Farmers' Bulletin n° 1745, U. S. Department of Agriculture, Washington, 21 p. (1954)

Plantes à Parfum — Reukplanten

* ANALYSE D'UNE ESSENCE DE MENTHE POIVRÉE

Les auteurs ont étudié une essence de *Mentha piperita* L. de la région de Ghishari (Kivu). Elle s'est avérée à l'étude, similaire aux essences de menthe européennes. La présence d'une quantité importante de menthofurane a été mise en évidence. D'autre part, l'essence étudiée ne contient pas de cinéol.

Composition :

1-menthol libre	46,0 %
acétate de menthyle	23,6 %
1-menthone	18,8 %
d-menthofurane	3,5 %
limonène	0,5 %

G. DUPONT, R. DULON et P. CRABBÉ

L'industrie chimique belge, Bruxelles, vol. XX, n° 6, pp. 626-632 (1955)

ÉTUDE SUR L'ESSENCE DE BERGAMOTE D'AFRIQUE DU NORD

Une étude précédente parue dans cette revue (1952, vol. 7, n° 1, pp. 10-12) a attiré l'attention sur la possibilité de produire en Guinée Française des essences de bergamote de qualité.

Dans cette note-ci, l'auteur étudie les essences de bergamote en provenance des trois territoires français d'Afrique du Nord : Algérie, Tunisie et Maroc.

Les essais ont porté sur : 1) le mode d'extraction, par distillation ou à la machine, celle-ci donnant une essence identique à celle extraite par la méthode dite « à l'éponge » ; 2) la période de maturité : l'influence de l'époque est prépondérante, l'essence de bergamote s'enrichit en corps odorants, surtout esthers, au cours de l'avancement de la saison ; 3) la qualité du fruit : fruits cueillis mûrs et fruits tombés.

L'auteur conclut : « ... la composition chimique présentait, d'un échantillon à l'autre, des variations de grande amplitude. Nous avons dû, dans la plupart des cas, nous borner à les enregistrer. En effet, devant la complexité du problème, et aussi la rareté du matériel végétal, il n'a pas été possible, dans cette étude, de dissocier les innombrables facteurs qui interfèrent dans le déterminisme biochimique. Nous avons seulement voulu montrer ici par quelques exemples l'influence que pouvaient avoir certains d'entre eux. Ces travaux sont, à l'heure actuelle poursuivis dans l'espoir de déterminer les meilleures conditions d'exploitation de cet arbre en Afrique du Nord, où, moyennant certaines précautions, nous pensons qu'il pourrait être cultivé avec succès... »

R. SCHWOB

Industrie de la Parfumerie, Paris, vol. 10, n° 2, pp. 46-50 (1955)

LES MÉTHODES D'ANALYSE DES HUILES ESSENTIELLES, STANDARDISÉES PAR L'AFNOR

L'auteur passe successivement en revue les conditions opératoires préconisées pour les méthodes physiques : densité, pouvoir rotatoire, indice de réfraction, point de congélation et solubilité dans l'alcool, et pour les méthodes chimiques : détermination des alcools primaires, secondaires et tertiaires, des aldéhydes, des cétones et des phénols.

Ces méthodes sont à rapprocher de celles qui ont été adoptées par une commission de normalisation du groupement technique de la Parfumerie de Paris et du Syndicat National des Fabricants et Importateurs d'huile essentielle et produits aromatiques naturels de Grasse, qui viennent d'être éditées par le Syndicat (1954).

Il semble donc bien qu'actuellement on veuille, de plus en plus, arriver à une solution à cette question de normalisation des méthodes d'analyse des huiles essentielles (cfr ; à ce sujet ce Bulletin, 1954, 45, n° 5, p. 1375). Mais il faudrait absolument, que dans un même pays, les divers organismes proposent des normes identiques, surtout quand on précise, jusque dans le moindre détail, une méthode à suivre.

G. ARDITTI

Industrie de la Parfumerie, Paris, vol. 10, n° 2, pp. 51-53 (1955)

LES HUILES ESSENTIELLES BULGARES ET LEUR FABRICATION

La Bulgarie est un pays grand producteur d'huiles essentielles, principalement d'essence de rose (Vallée des Roses). L'auteur expose en détail l'influence du climat et des conditions de cueillette, de stockage et de traitement des fleurs sur la qualité de l'huile essentielle obtenue. Ces mêmes facteurs agissent sur les propriétés physico-chimiques de l'essence de menthe « Bulgaro-Mitcham » et de l'essence de géranium (*G. macrorrhizum* ou *Zdravetz*). On commence à produire également en Bulgarie de l'essence de camomille, de lavande, de tabac, d'ail, etc...

NICOLOV

Industrie de la Parfumerie, Paris, Vol. 10, n° 5, pp. 189-194 (1955)

L'HUILE ESSENTIELLE D'*EUCALYPTUS MACULATA* HOOKER I.

L'essence d'*E. maculata* est obtenue par distillation à la vapeur des feuilles. Les essais décrits ont porté sur la variété australienne du Queensland et sur celle de la Nouvelle-Galles du Sud. On a constaté que les divers échantillons

de la Nouvelle-Galles avaient une composition assez uniforme : cinéol, + α -pinène, dipentène, (+) limonène, cadinène, cadinol, un sesquiterpène donnant par déshydrogénation du cadalène. Les échantillons d'essence du Queensland, par contre, sont assez différents entre eux et par rapport à ceux de la Nouvelle-Galles. Le pinène est toujours le constituant principal, mais certains autres constituants manquent parfois, tandis que d'autres y sont nouveaux : aldéhyde isovalérique, terpinolène, un ester du terpinéol, guaïol. Dans la partie expérimentale, le processus analytique est décrit en détail, ainsi que les modes d'identification des constituants.

H. H. G. MCKERN, M. C. SPIES, J. L. et M^{me} WILLIS

Industrie de la Parfumerie, Paris, Vol. 10, n° 5 (1955) (extrait de :
J. A. Proc. R. Soc. New South Wales, vol. 88, n° 1, pp. 15-21,
(1954)

ESSENCE D'ÉCORCE DE CITRON, VAR. *PONDEROSA* (Oil of lemon ponderosa peel)

La distillation à la vapeur de l'écorce de citron, var. *ponderosa*, donne une essence jaune paille avec un rendement de 0,45 %. Le composé principal serait le d-limonène. Il y aurait également un aldéhyde en C₁₀ ($\pm$ 3 %) et du bisabolène (1,5 %), qu'on a pu déterminer par leurs dérivés et leurs constantes physiques.

PING-HSIEN YEH

Amer. Perf. & Ess. Oil Rev., vol. 65, n° 3, pp. 23-24 (1955)

THE ESSENTIAL OIL OF *ARTEMISIA FERGANIENSIS*

Les parties aériennes de la plante contiennent 2,1 % d'essence aux caractéristiques suivantes :

d 20/20 = 0,931 nD (20°) = 1,4620 P. R. S. 20° = 28,5°
I. A. = 6,31 et I. E. = 79,9

Les acides comprennent de l'acide palmitique (2 %) sous forme libre ou combinée; l'essence contient également 4 % de substances phénoliques, quelque 10 % d'oxydes (cinéol), quelque 20 % d'hydrocarbones et environ 40 % d'alcool sesquiterpénique en C₁₄ H₂₄ O.

M. I. GORYAEV & Zh. GIMADDINOV

Vestnik Akad. Nauk Kazakh. S. S. R., vol. 11, n° 12 (Whole
n° 117), pp. 68-70 (1954), (in *Chem. Abstr.*, may 25, 7197 h, 1955)

ESSENTIEL OIL OF *LAURELIA SERRATA* FROM LAGUNA FRIAS-NEUQUEN

Par distillation à la vapeur des feuilles et branchettes sèches du *L. serrata*, on obtient avec un rendement de 3,4 %, une huile essentielle aux caractéristiques suivantes :

d 20/20 = 0,910 n D (17°) = 1,4787
P. R. S. 18° = -13.10° (1 dm résidu sec à 100° = 1,04 %)
I. A. = 2,3 I. E. = 4,7 I. Ac. = 163,8

Alcools totaux (en linalol) = 51,4 % Alcools libres (idem) = 49,8 %
alcools phtalisables (en citronellol) = 12,33 %
Sol. dans alcool 80 % = 0,75 vol.

Son odeur ressemble à celle du *Laurus nobilis*. Par fractionnement et analyse chimique et spectrophotométrique, on a pu déterminer la présence des composés suivants : cinéol, linalol, α -phellandrène, safrol, méthyl eugénol, eugénol et dilapiol. Il y a probablement présence également de β -santalol et de camphène.

GONZALEZ et MONTES

Anales asoc. quim. argentina, vol. 42, n° 3, pp. 152-166 (1954),
(in *Chem. Abstr.*, may 25, 7197, i, 1955)

COMPOSITION OF THE VOLATILE OIL FROM THE FOLIAGE AND TERMINAL BRANCHES OF WESTERN JUNIPER

Par distillation à la vapeur des feuilles et des branchettes terminales on obtient, avec un rendement de 1,8 %, une essence contenant 10 à 12 % d' α -pinène, 10 % d'un mélange contenant du β -phellandrène, du dipentène et du p-cymène, 4 % de sabinène, 3 à 5 % de terpinolène et d' α -terpinène, 6 à 8 % de terpinen-4-cl, 22 à 25 % de d-bornéol, à l'état libre ou combiné sous forme d'acétate, 20 à 25 % de cadinène, 4 à 5 % d'AcOH, libre et combiné avec du bornéol, 1 % de phénols, des traces d'aldéhydes et 16 à 18 % de résidu et de pertes.

D. FAHEY et E. F. KURTH

J. Am. Pharm. Assoc., vol. 44, pp. 87-89 (1955)

Plantes médicinales — Geneeskrachtige gewassen

LE GENRE *RAUWOLFIA* - QUELQUES ASPECTS DE LA BOTANIQUE ET DE LA CHIMIE DE CE GENRE ET LES USAGES MÉDICINAUX (The Genus *RAUWOLFIA* — Some aspects of its botany, chemistry and medicinal uses)

Après quelques données d'ordre général, l'auteur aborde la botanique et la distribution géographique du genre.

Celle-ci serait à peu près la suivante en tenant compte de ce qu'il existe actuellement environ 130 espèces du genre :

Amérique Centrale et Amérique du Sud	52 espèces
Afrique (Orientale, Occidentale, Centrale et du Sud)	39 »
Indes et Birmanie	13 »
Hawaii (Iles Sandwich)	7 »
Malaisie, Indochine, Java, Philippines	23 »

Ensuite sont décrites et localisées les espèces pour lesquelles des renseignements sont fournis par la littérature, soit : *R. serpentina*, *R. canescens*, *R. heterophylla*, *R. perakensis*, *R. vomitoria*, *R. caffra* et autres espèces.

Pour ces espèces, l'auteur indique les usages indigènes, les études chimiques dont elles ont fait l'objet, ainsi que la pharmacologie et les usages thérapeutiques. Les références bibliographiques citées (238 au total) sont particulièrement remarquables.

A. J. FEUILL

Colonial Plant and Animal Products, London, vol. V, n° 1, pp. 1-33 (1955)

* LA SYNTHÈSE DES HORMONES GÉNITALES ET CORTICO-SURRÉNALES A PARTIR DE PLANTES EXOTIQUES

Les sapogénines stéroliques extraites de plantes tropicales sont des matières premières intéressantes pour cette synthèse. La diosgénine a été extraite de Balanites et Dioscorées diverses, l'hecogénine isolée de 19 espèces d'Agaves. L'auteur a constaté que les Dioscorées africaines paraissent contenir moins de diosgénine que les espèces mexicaines.

Ch. SANNIÉ

Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée, Paris, vol. II, n° 1-2, pp. 29-39 (1955)

* NOTE SUR QUELQUES KOLATIERS AFRICAINS

Étude de botanique systématique du genre *Cola*. L'auteur défend l'opinion que ce genre doit rester autonome et ne peut être rattaché au genre *Sterculia*.

M. BODARD

Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée, Paris, vol. II, n° 1-2, pp. 50-63 (1955)

* LA PHARMACOLOGIE DE L'*EUCALYPTUS GLOBULUS* ET LES RECHERCHES SUR CETTE ESSENCE (The Pharmacology and research of *Eucalyptus globulus*)

Après quelques mots sur l'analyse chimique de l'*E. globulus*, l'article donne sa classification thérapeutique (stimulant, antispasmodique, antiseptique) puis décrit ses actions physiologiques et les usages thérapeutiques des différents composants, parties ou extraits.

Les données sont extraites de « The Herbal Practitioner » de mars 1952.

Acta Phytotherapeutica, Amsterdam, vol. 2, n° 7, pp. 13-20 (1955)

PRODUCTION ET COMMERCE DES PLANTES MÉDICINALES

Si la production d'un certain nombre d'espèces est assurée depuis qu'elles font l'objet d'une culture rationnelle, l'écoulement de celles-ci est cependant très irrégulier, de même que leurs cours.

L'auteur donne des conseils sur le choix de certaines cultures, dont le marché est plus stable et qui alimentent plus régulièrement l'industrie pharmaceutique ou la distillerie des essences comme, belladone, valériane, menthe et mélisse. Suivent des considérations sur le séchage des plantes, sur l'influence des conditions de culture et des conditions écologiques, sur leur production et leur amélioration.

L'effet de la fumure azotée a particulièrement été étudié sur les plantes alcaloïfères : si la teneur en alcaloïdes semble n'augmenter que très peu ou pas, la production de matière brute est accrue cependant sensiblement, par augmentation du poids de la récolte.

Devant la grande diversité des drogues présentées sur les marchés, une normalisation est souhaitée, qui porterait sur leur analyse, leur préparation, leur emballage, etc...

P. LECAT

Produits Pharmaceutiques, vol. 10, n° 6, pp. 375-378 (1955)

Plantes fruitières — Fruitteelt

* LA CULTURE BANANIÈRE AU CAMEROUN BRITANNIQUE

Dans cet article, on relate la visite aux bananeraies du Cameroun britannique de spécialistes français. Les zones de culture sont délimitées, elles appartiennent à deux trusts : La « Cameroons Development Corporation » C. D. C. et la « Elders and Fyffes ». L'ensemble des terres cultivées est de 14.000 ha environ. La production à l'ha est faible, environ 5 t, alors qu'elle était de plus de 10 t il y a quelques années. Cet état de chose est vraisemblablement dû, en ordre principal, à l'appauvrissement du terrain jadis très fertile mais que la monoculture a épuisé. Les techniciens anglais y ajoutent l'action de la saison sèche, la présence de maladies graves et l'effet des tornades.

Les modes de culture sont critiqués.

Du point de vue maladie, on voit actuellement se développer la « maladie de Panama » provoquée par un *Fusarium* : *F. oxysporum* var. *cubense*. Les moyens de lutte utilisés semblent inefficaces et les auteurs préconiseraient le remplacement progressif de la variété Gros Michel par une variété résistante à la maladie de Panama. L'infection est telle qu'il est à craindre un développement vers les plantations du Cameroun français. Une autre maladie importante est celle du « bout de cigare » provoquée par *Trachysphaera fructigena* (TAB. et BUNT.)

Quant au *Cercospora*, ses attaques ne sont pas très importantes.

J. BRUN et J. CHAMPION

Fruits, Paris, Vol. 10, n° 4, pp. 163-170 (1955)

* LE C. M. U. HERBICIDE HAUTEMENT EFFICACE POUR PLANTATION D'ANANAS

Dans des articles précédents, l'auteur avait signalé les différents procédés de désherbage des plantations d'ananas : papier de couverture (efficace mais coûteux), paillage, désherbage manuel et désherbage chimique.

Dans ce dernier domaine, un nouveau produit est apparu comme très efficace en ce qui concerne l'ananas. Il s'agit du C. M. U. ou 3-parachlorophényl-1,1 diméthyl-urée qui agit par absorption dans la plante. Son effet toxique se marque sur la presque totalité des mauvaises herbes à l'exception de l'*Imperata cylindrica*. Son action sur l'ananas lui-même est pratiquement nulle.

Le temps d'action est très long, allant jusqu'à quatre mois, par suite de la faible solubilité du produit.

C. PY

Fruits, Paris, Vol. 10, n° 4, pp. 157-163 (1955)

* VENTE DE SEL ATTENDRISEUR (Texte législatif)

Dans le Journal Officiel du 3 février 1955, on mentionne l'examen par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de l'utilisation dans l'alimentation domestique de diastases destinées à attendrir les viandes.

Suivant l'avis de cette Assemblée, il n'y aurait aucun inconvénient à l'emploi, dans la cuisine domestique, de sel additionné de papaine.

Certaines conditions doivent cependant être respectées par le fabricant en ce qui concerne le mélange, les proportions à utiliser, l'emballage et le marquage.

Ce produit doit être réservé à la consommation domestique et ne peut être utilisé par les bouchers, charcutiers ou restaurateurs.

Fruits, Paris, Vol. 10, n° 4, p. 179 (1955)

LE CONDITIONNEMENT DES FRUITS FRAIS EXPORTÉS DES TERRITOIRES DU PACIFIQUE SUD

Sauf quelques exceptions, tous les fruits exportés des Territoires de l'Océan Pacifique sont expédiés en Nouvelle-Zélande par l'intermédiaire de la « Fruit Distributors Limited » de Wellington, société formée par tous les vendeurs de fruits de la région et seuls, parmi les autres, les melons et les ananas méritent d'être mentionnés. Les cinq territoires précités ont exporté en 1950, des fruits frais représentant une valeur de 271.000 livres sterling.

Des ordonnances réglementant les différentes conditions à observer dans la production, l'emballage et la commercialisation des fruits frais destinés à l'exportation.

tation ont été promulguées par les différents territoires. Dans chaque territoire, les fruits destinés à l'exportation sont soumis à un contrôle effectué par les services de l'Administration.

Bananes. Afin d'encourager une sélection et un emballage méticuleux, des primes pouvant s'élever jusqu'à 1 shilling par caisse sont payées aux expéditeurs pour les bananes arrivant en bonne condition en Nouvelle-Zélande. Les bananes provenant des Iles sont expédiées en caisse, car seuls des navires spéciaux sont à même de transporter des bananes en régimes.

Agrumes. Les Iles Cook possèdent à Rarotonga des locaux d'emballage équipés de calibreurs qui permettent de disposer 126, 150, 176, 200, 226 et 250 oranges par caisse. Dans les Iles Fidji, les oranges sont calibrées d'après les normes internationales de calibrage de 1 à 9, à l'aide d'un calibreur à rouleaux.

Ananas. Aux Iles Fidji, il est prescrit que les ananas aient un calibre tel, qu'on ne puisse en loger plus de 30 par caisse. Aux Iles Tonga, si une caisse contient plus de 12 fruits par compartiment (24 par caisse), elle n'est pas acceptée pour l'exportation. La couronne du fruit est légèrement taillée et une tige de 2,5 cm est laissée à la base.

Tomates. Les fruits ne doivent pas avoir un calibre inférieur à 5 cm. Les dimensions intérieures des caisses d'emballage sont 45 cm $\times$ 11 cm $\times$ 17 cm.

Melons. Les melons ne sont pas mis dans des caisses mais expédiés individuellement. Aux Iles Tonga, chaque melon doit peser au minimum 6,8 kg.

Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie, Document Technique n° 55, 12 p., 1 carte, 10 tableaux (1954)

Économie forestière — Bosbouweconomie

* ANALYSE STATISTIQUE DE LA FORÊT TROPICALE EN VUE DE SON UTILISATION POUR LA PRODUCTION DE CELLULOSE

La forêt tropicale est un mélange d'espèces végétales extrêmement nombreuses et de caractéristiques très différentes. Après un bref rappel de la théorie mathématique de l'échantillonnage et une discussion de sa validité lorsqu'elle est appliquée à l'étude de la forêt tropicale, l'auteur indique les résultats obtenus par ce procédé utilisé pour l'analyse de grands massifs forestiers de la Côte d'Ivoire, du Gabon et du Cameroun; il montre que des permanences statistiques peuvent être mises en évidence, tant au point de vue des densités de peuplement, de la répartition des diamètres et des volumes, qu'à celui même de la répartition des espèces végétales. Les lois ainsi dégagées permettent de calculer les valeurs moyennes de certains paramètres caractéristiques des pâtes à papier qui peuvent être obtenues par une exploitation intégrale de ces forêts et de prévoir l'ampleur des fluctuations à craindre au cours de l'exploitation.

P. LE CACHEUX

Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée, Paris, vol. II, n° 1-2, pp. 1-17 (1955)

* LA PROTECTION DES PLANTATIONS FORESTIÈRES CONTRE LES MALADIES ET LES INSECTES PARASITES

Cette étude, la première de la série, doit faire partie d'un ouvrage qui constituera le « Manuel international des plantations forestières ». L'auteur passe en revue les divers éléments jouant un rôle dans la propagation des agents pathogènes attaquant les plantations artificielles et examine ensuite les moyens de prévenir les maladies et partant de protéger les plantations forestières de leurs attaques.

J. S. BOYCE

Collection de la F. A. O. (Rome) : *Mise en valeur des forêts*, cahier n° 3, 48 p. (1955)

* ANATOMIE DU BOIS ET TAXINOMIE SUR LE BOIS DE QUATRE ESPÈCES AFRICAINES

Sous la direction du Professeur Aug. CHEVALIER, la *Revue de Botanique Appliquée* a fréquemment publié des articles sur la structure des bois tropicaux. Cette application de la Botanique à l'identification d'un produit commercial est très utile pour une bonne connaissance systématique des essences forestières.

Ces recherches continueront à faire l'objet d'informations publiées dans le *Journal d'Agriculture tropicale et de botanique appliquée* sous la rubrique : « Anatomie du bois et taxinomie ».

La première contribution ci-dessous traite de quatre bois d'Afrique tropicale représentés dans les collections du Centre technique forestier tropical de Nogent-sur-Marne (C. T. F. T.). Deux des espèces : *Cynometra glandulosa* PORTÈRES (*Gilletiodendron glandulosum*) et *Fleurydora felicis* A. CHEV. ont été décrites autrefois au Laboratoire d'agronomie coloniale; il est très rare de trouver leur bois en xylothèque. Cette lacune ayant pu être comblée, des observations d'anatomie systématique s'imposaient. De même, il a semblé intéressant d'analyser les bois de *Cryptosepalum congolanum* J. LÉONARD et d'*Afrostryax lepidophyllus* MILDBR. pour exprimer le point de vue de l'anatomiste du bois en face de celui du morphologiste vis-à-vis de la position systématique de ces végétaux.

D. NORMAND et R. CHATELET

Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée, Paris, vol. II, n° 1-2, pp. 18-27 (1955)

* NOTES SUR LES ARBRES ET ARBUSTES INDIGÈNES DE LA RHODÉSIE DU SUD (Notes on Indigenous Trees and Shrubs of Southern Rhodesia)

L'auteur complète les données des numéros précédents de la revue par la description des essences suivantes :

Acacia subalata VATKE; *Bersama abyssinica* FRESEN, sub-sp. *paullinoides* (PLANCH.) VERDCOURT; *Spirostachys africana* SOND; *Trichilia emetica* VHAL.

A. A. PARDY

Rhodesia Agricultural Journal, Salisbury, vol. 51, n° 6, pp. 489-493 (1954)

* NOTES SUR LES ARBRES ET ARBUSTES INDIGÈNES DE LA RHODÉSIE DU SUD (Notes on Indigenous Trees and Shrubs of Southern Rhodesia)

En continuation des articles parus dans les numéros précédents de la revue, l'auteur décrit les espèces énumérées ci-dessous.

Hymenodictyon floribundum (HOCHST. et STEUD.) *Psorospermum febrifugum*, SPACH, *Randia vestita* et *Vangueria longicalyx* ROBYNS.

A. A. PARDY

Rhodesia agricultural journal, Salisbury, vol. 52, n° 3, pp. 234-237 (1955)

LES FORÊTS DE « KAMARERE » EN NOUVELLE-BRETAGNE (The Kamarere forests of New Britain)

L'auteur étudie le Kamarere ou *Eucalyptus deglupta* BLUME aux différents points de vue suivants : botanique, distribution géographique, conditions climatiques, géologie et sols, types de forêts à Kamarere, facteurs affectant

la qualité, caractéristiques sylviculturales, exigences sylviculturales, régénération artificielle, politique sylviculaire pour l'avenir, aménagement, statistiques, propriétés et usages du bois.

W. A. HEATHER

The Empire Forestry Review, Londres, Vol. 34, n° 3, pp. 255-278 (1955)

Protection des plantes et des cultures Bescherming der gewassen en cultures

* LES EFFETS DE LA MALADIE SUR LES POPULATIONS D'INSECTES (The effects of Disease on Insect Populations)

Dans cette publication, la dynamique de la maladie et le rôle de celle-ci dans le contrôle naturel des populations d'insectes ont été largement développés. La maladie comme agent de contrôle de la population d'insectes peut être caractérisée suivant un certain nombre de principes généraux écologiques dont voici les principaux.

1. En général, les micro-organismes responsables des maladies sont des facteurs de mortalité dépendant de la densité de la population. Quand l'agent infectieux est distribué artificiellement, des épizooties peuvent être créées dans des populations de faible densité.

2. Les conditions climatiques influencent indirectement, l'épizootie des maladies en influençant l'insecte lui-même. En général, les conditions d'humidité et de température favorables à l'insecte sont également favorables au développement de la maladie et les conditions défavorables pour l'insecte, le sont en général aussi pour le vecteur de maladie. Il faut cependant noter que si certains facteurs de mortalité dépendent des conditions extérieures, comme les mycoses, ils ne sont pas, pour cette raison, indépendants de la densité.

3. Ordinairement, une maladie naturellement disséminée ne peut exterminer complètement une espèce d'insecte. On peut s'attendre, dans certains cas, à l'élimination de 95 à 99 % de la population.

4. Bien que les micro-organismes soient des agents vivants, ils ne fonctionnent pas comme les autres agents de contrôle biologique tels que les parasites. Le plus souvent l'application de micro-organismes se fait d'une manière semblable à celle des insecticides. De plus, le développement naturel de la maladie est souvent brutal mais de courte durée. En général, il est difficile de répandre des pathogènes comme il est possible de le faire avec certains parasites, bien que, dans certains cas, cela ait pu être réalisé.

Dans des circonstances exceptionnelles, des micro-organismes pathogènes peuvent contrôler certains insectes de façon prolongée et même permanente.

5. L'effet de la maladie sur d'autres facteurs de contrôle dépendant de la densité peut être direct ou indirect. Le pathogène peut indirectement affecter les parasites en diminuant la population de l'hôte à un point tel que ces agents sont incapables de trouver suffisamment d'individus pour se multiplier.

Mais le plus souvent, cependant, l'action du pathogène ne nuira pas à l'action des parasites.

6. Les pathogènes sont des agents de mobilité réduite comparés aux autres agents de destruction. Ils ont, par contre, un grand pouvoir de survie et une grande capacité de multiplication.

E. A. STEINHAUS

Hilgardia, Berkeley, vol. 23, n° 9, pp. 197-261 (1954).

POUR SE RECONNAITRE DANS LA MULTITUDE DES PRODUITS ANTIPARASITAIRES

L'auteur passe en revue les principaux produits fongicides, en faisant remarquer qu'on peut les nommer de trois façons :

- 1) d'abord, selon le nom chimique du produit, ce qui est la façon la plus précise, mais aussi la plus difficile à faire accepter vu que certains de ces noms sont d'une longueur déconcertante et difficiles à garder en mémoire.

2) Les produits étant vendus par des firmes, on peut les distinguer d'après leur nom commercial, mais ceci peut amener la confusion.

3) Dans d'autres pays, on a donné à ces produits des noms communs : ferbam, captan, etc... : c'est la façon la plus facile, surtout que la plupart des fongicides contiennent d'habitude les principales lettres de leur nom chimique.

L'auteur parle d'abord des composés à base de cuivre et de soufre, puis il aborde les soufres organiques et dérivés de l'acide dithiocarbamique.

Ferbam ou diméthylthiocarbamate de fer $[(CH_3)_2-N. CS. S]_2 Fe$.

Maneb : éthylène bis dithiocarbamate de manganèse $C_4H_6 Mn S_4$; produit excellent pour la pomme de terre.

Nabam : éthylène bis dithiocarbamate disodique $C_4H_6N_2 Na_2S_4$; mieux connu comme Dithane D-14. Produit peu stable et remplacé par le Zineb.

Thiram : disulfure de tétraméthylthiurame $C_6H_{12} N_2S_4$; utilisé comme traitement des semences.

Ziram : diméthylthiocarbamate de zinc ou Zerlate $[(CH_3)_2-N.CS.S]_2 Zn$.

Zineb : éthylène bis dithiocarbamate de zinc ou dithane Z-78 ; efficace contre le mildiou de la pomme de terre et des tomates. $C_4H_6N_2S_4 Zn$.

La série des mercures organiques peut se diviser en deux groupes : les désinfectants pour semences et les fongicides pour arbres fruitiers.

Il y a le semesan, ou hydroxymercurichlorophenol, alors que le ceresan est un méthoxyéthylsilicate de mercure. Le nouveau ceresan est un phosphate éthyl de mercure alors que le ceresan M est un N-éthylmercuri-p-toluène sulfo-anilide (formule : $C_{15}H_{17}Hg NO_3 S$), contenant 3,2 % de mercure. Le panogen ou dicyandiamide méthylmercurique est un produit liquide.

Le deuxième groupe des mercures organiques s'utilise en pulvérisation sur les arbres fruitiers et comprend des sels de phénylmercure dérivés souvent des ammoniums quaternaires.

Il y a l'acétate phénylmercurique (Tag HL 331), l'acétate de phénylmercuri-monoéthanolammonium (Puratized apple Spray), le lactate de phénylmercuritriéthanolammonium (Puratized Agric. Spray), le salicylate phénylmercurique (merculine), le chlorure phénylmercurique (venturicide) et le N-phénylmercuri éthylène diamine (coromere).

Parmi les autres dérivés organiques, citons le « captan » ou N-trichlorométhylthiotétrahydrophtalimide, la glyodine, qui est un 2-hepta décylglyoxalidine, le chloranil (Spergon) et le dichlone (Phygon XL), l'hydroxyquinolate de cuivre et un mélange de diméthyl dithiocarbamate sodique + le 2-mercapto benzo-thiazol, vendu comme Vanicide 51. Les recherches continuent et la liste n'est pas près de se terminer.

L. CINQ-MARS

Agriculture, Montréal, vol. XII, n° 1, pp. 18-21 (1955)

* PHÉNOMÈNES DE PHYTOTOXICITÉ DUS AUX PRODUITS ANTI-PARASITAIRES EN ARBORICULTURE FRUITIÈRE ET DANS LES CULTURES HOUBLONNIÈRES

L'auteur fait remarquer que les praticiens ont le plus grand intérêt à bien connaître les produits mis à leur disposition sur le marché et à n'employer que des spécialités éprouvées en fonction des conditions particulières de leur verger et des facteurs climatiques de l'année.

Les bons résultats obtenus ces dernières années avec les fongicides organiques de synthèse permettent une large généralisation de leur emploi et le remplacement progressif des produits cupriques et soufrés.

L'utilisateur aura soin aussi de s'en tenir aux indications de l'étiquette et ne pas augmenter les doses prescrites, de même en ce qui concerne les mélanges. Si une émulsion, a été cassée par le gel, cela peut donner lieu à des brûlures, de même qu'une pulvérisation d'été donnant des gouttelettes trop grosses. Il conclut en recommandant de bien rincer les appareils après le traitement, pour éviter des surprises lors de la prochaine utilisation.

J. BERNARD

Phytoma, Paris, 7^e Année, n° 62, pp. 13-15 (1955)

* ENDRIN

L'auteur donne une description de la formule chimique du composé 269, appelé maintenant Endrin. C'est un dérivé hydrocarboné du dicyclopentadiène, et un stéréo-isomère du dieldrin.

L'endrin est soluble dans les hydrocarbures aromatiques et insoluble dans l'eau. C'est un insecticide très stable qui peut se mélanger à la plupart des pesticides. Depuis 1954, l'endrin se vend sous forme d'une émulsion à 19,5 % de matière active, en poudre mouillable à 50 % et en poudre à 1 % ou 2 %. Les diluants inertes qui conviennent le mieux pour la formulation sont le carbonate de calcium, le talc, le kaolin, la pyrophyllite et l'attapulgit. Du moment que ces produits sont mélangés à l'endrin (excepté pour le carbonate de calcium), il est nécessaire d'y ajouter un petit pourcentage de stabilisant comme l'urée ou l'hexaméthylène tétramine, qui prévient une réaction entre l'endrin et le diluant.

L'endrin peut s'appliquer pour lutter contre les insectes du coton, par exemple : le boll weevil, les thrips, les lygus, le ver rose; le produit convient très bien pour les cultures cotonnières d'Afrique.

On peut aussi utiliser cet insecticide contre les parasites du tabac, de la canne à sucre, du riz. Des essais entrepris depuis 1953 au Congo belge ont montré la grande efficacité de l'endrin pour lutter contre les stéphanodères et la pyrale. En Europe, l'endrin peut s'appliquer en arboriculture fruitière contre les pucerons, les psylles et l'hoplocampe.

En ce qui concerne la toxicité du produit, le LD₅₀ est de 35 mg par kg de poids vif; mais la rémanence peut être assez longue. Il faut prendre les précautions d'usage lors de l'application de cet insecticide, toutefois, comme il est assez stable, il faut éviter de traiter fruits et légumes endéans les six semaines précédant la récolte.

L. W. LEYLAND COLE

World Crops, Londres, vol. 7, n° 4, pp. 154-158 (1955)

* LES INSECTICIDES AU JARDIN POTAGER

Les insecticides utilisés pour lutter contre les parasites du jardin peuvent s'appliquer en poudrage, en pulvérisation ou en appâts empoisonnés, par des appareils poudreux ou pulvérisateurs.

Voici les produits utilisés couramment : les arsénicaux, le vert de Paris, les hydrocarbures chlorés : DDT, HCH, chlordan, les phosphates organiques : HETP et parathion (E 605). Ce dernier produit se vend en émulsions à 25 ou 50 %, ou en poudre mouillable à 15 %. L'article donne alors une table de préparation des mélanges insecticides, avec des indications concernant le danger et les précautions à prendre.

L'article insiste surtout sur le fait que tous les emballages doivent porter une inscription bien visible qui donne une indication du contenu, ceci afin d'éviter des méprises qui pourraient être mortelles.

Agricultural Gazette of New South Wales, Sydney, vol. 66, part 1, pp. 7-9 (1955)

* LES APPAREILS DE FUMIGATION DU SOL (Apparatus for soil fumigation)

La lutte contre certains insectes du sol et les nématodes se fait au moyen de produits de fumigation du sol, appliqués en liquide. Différents types d'appareils ont été décrits par l'auteur : d'abord, les appareils à pompe, où le produit est débité sous pression; on peut les monter sur un tracteur et le débit varie d'après la dimension des bacs et la pression.

Puis, il y a les appareils qui débitent le liquide par gravité : le réservoir est monté au-dessus des bacs qui débitent le liquide.

Du moment qu'on peut monter ces appareils avec un réservoir à niveau constant, le débit est régulier. L'auteur décrit même un appareil de ce genre travaillant sous vide, et par gravité, qui a donné des résultats satisfaisants dans la pratique.

R. P. PEROLD

Science bulletin, Department of Agriculture, Union of South Africa, Pretoria, n° 357, 15 p. (1955)

INFLUENCE DES APPLICATIONS D'INSECTICIDES SUR LA VÉGÉTATION ET LE RENDEMENT DES CULTURES MARAÎCHÈRES (Effect of soil applications of insecticides on the Growth and Yield of vegetable Crops)

Les auteurs ont étudié l'effet d'applications annuelles de chlordane et de toxaphène, à 20 kg à l'ha, d'aldrin, à 4 kg/ha et de dibromure d'éthylène à 20 l/ha sur des cultures maraîchères : chaque traitement fut répété six fois pendant trois ans, sur 15 végétaux. Ni la végétation, ni le rendement des cultures suivantes ne subissait une influence quelconque : tomate, choux, piment, choux-fleur, épinard, laitue, betterave, pois et haricot vert. Après le second et le troisième traitement, il y avait une légère diminution, pour le toxaphène, sur les carottes et les céleris.

Pour les pommes de terre, les parcelles traitées au toxaphène avaient un rendement inférieur au témoin. La récolte subissait aussi une diminution après la troisième application de dibromure d'éthylène, mais ceci peut être la cause d'une attaque massive de fusarium.

Une analyse chimique du sol démontre que 45 % du toxaphène reste dans la couche arable l'année qui suit la seconde application. Toutefois, dans les végétaux se trouvant sur ces parcelles, lors de l'analyse, il ne se trouve pas de toxaphène en quantité trop forte. De même, il ne se retrouve pas de résidu d'aldrin dans les pommes de terre et les haricots, après application de 4 kg/ha.

En ce qui concerne la transmission du goût, les spécialistes du laboratoire ont trouvé un certain goût mais il faut croire que, si les spécialistes ont trouvé une différence de saveur, le consommateur moyen ne pourra discerner vraiment un goût transmis par les pesticides, à part les pommes de terre qui peuvent prendre une saveur suite à des traitements massifs d'aldrin. En ce qui concerne les tomates et les haricots verts cultivés dans des terrains traités à l'aldrin, toxaphène et chlordane, on a trouvé aucun goût.

M. W. STONE, F. FOLEY et D. BIXEY

Circular n° 926, U. S. Depart. of Agriculture, Washington D. C.,
19 p. (1953)

NOUVEAUX INSECTICIDES SYNTHÉTIQUES (New Synthetic Insecticides)

L'auteur décrit un nouveau groupe d'insecticides, les diméthanonaphtalènes chlorés tels que l'aldrin, le dieldrin, l'endrin et l'isodrine. L'aldrin et l'isodrine sont assez volatils et peuvent agir par action de fumigation, alors que le dieldrin et l'endrin sont beaucoup plus stables, et ont une action rémanente plus longue. Un autre produit nouveau, le heptachlor est assez voisin du chlordane : c'est un insecticide de contact et d'ingestion, et promet d'être intéressant.

Le malathion est un insecticide du groupe des esters phosphoriques : le liquide est un peu soluble dans l'eau, mais possède une odeur assez déplaisante; c'est l'insecticide du groupe des organo-phosphorés qui est le moins dangereux à l'emploi. Son efficacité est expérimentée depuis quelques années : on peut l'appliquer contre les pucerons, les acariens, quelques coccides et, dans beaucoup de cas, il peut remplacer le parathion. Le Département de l'Agriculture des U. S. A. le recommande pour lutter contre les mouches.

Un autre insecticide du même groupe est l'EPN, mais il est plus toxique que le précédent et, à l'application, il faut prendre les mêmes précautions qu'avec le parathion.

Le dilan est le mélange de deux nitro éthanes chlorés, avec une action voisine à celle du DDT, tout en étant moins toxique.

Un autre insecticide nouveau est le strobane, ayant la toxicité du DDT et qui serait efficace contre un certain nombre d'insectes domestiques.

Ces derniers temps, on a commencé à utiliser des insecticides systémiques : ils sont absorbés par les plantes traitées et véhiculés avec la sève en rendant toute la plante immunisée contre l'attaque de certains insectes. Parmi ceux-ci, les principaux, à l'heure actuelle, sont le schraden et le demeton.

Les acariens sont des insectes très fréquents à Hawaii; ceci a donné lieu à la mise en application de toute une série de produits acaricides, tels l'aramite, le chlorobenzilate et l'ovotran.

Tous les insecticides nouveaux sont toxiques à un degré plus ou moins élevé : il est donc recommandé de prendre toutes les précautions lors de leur utilisation.

M. SHERMAN

Hawaii Farm Science, Honolulu, vol. 3, n° 4, pp. 2-4 (1955)

RÉMANENCE DU DDT, DE L'HCH ET DU TOXAPHÈNE DANS LE SOL ET QUANTITÉ DE PESTICIDES TOLÉRÉE PAR LES CULTURES (Persistence of BHC, DDT and Toxaphène in soil and the tolerance of certain crops to their Residues)

Les pesticides peuvent s'accumuler dans le sol par suite des traitements anti-parasitaires des plantes.

Les auteurs ont étudié la quantité de produit que peuvent supporter les plantes, et ont déterminé l'effet du DDT, de l'HCH et du toxaphène sur diverses cultures.

Certains de ces produits ont une rémanence assez longue dans la couche arable; ainsi, après 4 ans, ils ont encore retrouvé 38 % du DDT et 6 % de l'HCH. Pour autant que le DDT se trouve dans le sol en quantité d'environ 40 kg à l'ha, appliqué en une fois, ou en quatre fois 10 kg par an, les végétaux peuvent subir des dégâts, ceci ayant été expérimenté sur tabac, avoine et seigle. La récolte du coton ne semble pas subir l'influence du DDT, ni de l'HCH. Le toxaphène n'a aucune influence défavorable sur la végétation des plantes mises en culture. Toutefois, des cigarettes fabriquées avec du tabac provenant des parcelles traitées étaient inférieures, de goût et d'odeur, à celles provenant de tabac non traité.

N. ALLEN, R. L. WALKER et L. C. FIFE

Technical Bulletin n° 1090, Washington D. C., U. S. Dept. of Agric., 19 p. (1954)

* LA RÉGLEMENTATION FRANÇAISE DES TRAITEMENTS DU COLZA PENDANT LA FLORAISON

En France, il a été pris, en date du 5 mars 1954, un arrêté réglementant les traitements insecticides du colza.

Le 2 juillet de la même année, s'est tenue une réunion d'information pour la discussion de cet arrêté, au cours de laquelle on a entendu les représentants qualifiés des agriculteurs et des producteurs d'oléagineux.

Nous croyons, qu'au point de vue documentaire, il est utile de reproduire de larges extraits de cette réunion.

Les *apiculteurs* ont prétendu que la distance de 3 km, prévue par l'arrêté, comme distance en deça de laquelle les abeilles sont en danger, est insuffisante : les abeilles vont parfois butiner un champ distant de 5, voire 8 km. Ils demandent que, tant qu'on n'aura pas trouvé un produit répulsif pour les abeilles, on interdise, sans dérogation, les traitements en pleine floraison.

D'autre part, les abeilles augmentent la récolte de colza de 30 % du fait que les colzas visités par les abeilles donnent des gousses et des siliques plus longues. Il est difficile de claustre les abeilles dans une ruche pendant un temps plus ou moins long, surtout dans une ruche d'élevage.

Les *producteurs* de colza assurent que le traitement est indispensable si on veut obtenir une bonne récolte mais, qu'en attendant d'avoir un insecticide sélectif, ils ne peuvent accepter l'interdiction des traitements pendant la pleine floraison, car elle rendrait inefficace la lutte contre le charançon des siliques. Les dégâts aux ruches sont exagérés par certains journaux, et on ne peut condamner sans plus les traitements insecticides ou herbicides à une époque où manque la main-d'œuvre.

Il faut continuer les recherches sur un terrain d'entente au lieu de vouloir exagérer dans un sens ou dans l'autre.

Les *techniciens*, c'est-à-dire les directeurs des Services de la Protection des Végétaux et des Services Agricoles, font part de leurs observations. Il est difficile

de connaître l'étendue exacte des dégâts dont se plaignent certains agriculteurs, faute même de connaître l'état des ruches avant les accidents. De plus, une

ruche accidentée n'est pas pour cela une ruche détruite vu la régénération rapide des essaims. Il faut étudier à fond la biologie du charançon afin de trouver si un traitement du sol ne pourrait donner une certaine garantie, mais il paraît que les traitements du sol ont une efficacité faible eu égard à la dépense.

Parmi les insecticides utilisés, ils signalent l'action dangereuse des esters phosphoriques, après l'application desquels, la mortalité peut subsister une quinzaine de jours : l'accumulation du pollen emprisonné dans les ruches entraîne même une mortalité probable chez les jeunes abeilles et les larves. Les traitements réalisés en dehors des heures de vol des abeilles, c'est-à-dire tôt le matin ou tard le soir, sont les moins dangereux. On ne peut interdire aux producteurs de colza de traiter leurs cultures, mais il faut une entente.

En conclusion, la motion suivante fut présentée : tout le monde est d'accord sur le principe des traitements, mais les modalités de ces traitements devront être étudiées d'abord par des réunions de techniciens, puis discutées par l'une et l'autre partie. Tout ceci devra se faire dans un délai assez court pour que le problème puisse être résolu avant la prochaine campagne des colzas.

H. SIRIEZ

Phytoma, Paris, 7^e Année, n° 62, pp. 21-25 (1955)

Sociologie agricole — Landbouwsociologie

LA DENSITÉ DE LA POPULATION RURALE AU CONGO BELGE

L'auteur conçoit la densité « rurale » comme la densité de toute la population indigène, à l'exception de celle des centres de plus de 1000 habitants. Moyenne pour le Congo : 4,23 km². La répartition de la densité rurale par circonscription indigène (entité ethnique homogène) conduit l'auteur à comprendre certains faits géographiques et agricoles (Par ex. la répartition suivant la latitude).

Étudiant aussi la géographie humaine en fonction de la densité « agricole », il définit celle-ci comme le nombre d'habitants par ha de culture indigène effective. Le Congo a 0,90 % de sa surface totale effectivement sous culture, avec une densité agricole de 4,37 par ha cultivé (437 hab. par km² de cultures). L'étude régionale comparative des cartes de densité « agricole » et de densité « rurale » (établies par circonscription indigène) permet de saisir des relations déterminantes entre les facteurs du milieu, de civilisation (agriculture) et d'économie et la densité de la population.

Si les données numériques datent déjà de 1948, l'étude de P. GOUROU n'en perd pas sa valeur de sondage et d'essai de compréhension de faits dont on devra tenir compte dans la réalisation des déplacements de population et dans les projets de repeuplements.

P. GOUROU

CENUBAC, Université libre de Bruxelles, Vol. XIV, 26 fig., 1 carte, 168 p. (1955)

MANUEL D'AGRICULTURE A L'USAGE DES ÉCOLES PRIMAIRES DE L'AFRIQUE ÉQUATORIALE ET TROPICALE

Dans la conception de l'auteur, ce manuel est destiné aux écoles primaires d'Afrique équatoriale et tropicale. Cependant par les exemples et les lieux géographiques cités, il ne trouverait application adéquate que dans les territoires français (Sénégal, Soudan, Cameroun, Dahomey, etc.) mais, comme le fait remarquer l'auteur, moyennant des modifications de détail, il peut être, grâce à cette adaptation, un bon instrument de travail dans nos écoles congolaises.

Après une 1^{re} partie sur les végétaux et leurs multiplication, et une 2^e concernant le sol, sa conservation, son amélioration et ses opérations culturales, l'auteur enseigne les notions nécessaires, théoriques et pratiques, pour la culture de chaque plante industrielle, vivrière, fruitière et potagère d'Afrique. Après cette 3^e partie, une 4^e est consacrée à quelques notions d'élevage, d'améliora-

tion des races et des maladies des animaux domestiques. Enfin une dernière partie initie l'élève à l'Organisation administrative de l'Agriculture en Afrique équatoriale et tropicale (française).

Ce manuel, écrit en français, est conçu avec clarté : le moins possible de termes techniques, un résumé en fin de chaque matière, des conseils pratiques mis en relief dans le texte, une abondante illustration par photos et dessins.

L'auteur exige cependant de la part du professeur cet effort d'adaptation vivante du contenu du cours aux caractéristiques et aux problèmes agricoles du milieu où vivent ses élèves, tendant ainsi « à créer dans son école une atmosphère favorable à l'éclosion des vocations agricoles ».

A. DAVESNE, avec la collaboration de M. GAUDY
Librairie Istra, Paris, 202 p. in 8° (1954)

Zootechnie — Huisdierkunde

* UNE USINE VOLANTE DE FARINE D'OS POUR CONTREBALANCER LA DÉFICIENCE EN PHOSPHORE DU BÉTAIL AFRICAÏN (A Mobile Bone Meal Factory to Counter Phosphorus Deficiency in African Livestock)

L'état déficient du bétail au Kenya serait dû, en ordre principal, à un manque de phosphore et de calcium dans l'alimentation. En fait, cette déficience minérale provient uniquement du sol dont la teneur en phosphore est fort inférieure à celle que l'on rencontre dans les pâtures cultivées en Europe. La teneur moyenne en P_2O_5 des terrains est de l'ordre de 0,3 %.

Cette carence peut être réduite par fertilisation phosphatique du sol, mais également par l'alimentation du bétail en farine d'os stérilisée.

D'après les statistiques du commerce de peaux, on peut prévoir une quantité d'os disponible d'environ 5.000 tonnes annuellement.

L'aspect financier de la question est discuté ainsi que les dangers d'infection du personnel et du bétail par des poudres d'os non stérilisées.

Enfin la description du matériel et des opérations est donnée en détail avec le prix de revient.

I. MANN

Colonial Plant and Animal Products, London, Vol. 4, n° 4, pp. 275 à 292 (1955)

* L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE SUR LA DURÉE DU CYCLE BIOLOGIQUE DU *TRYPANOSOMA VIVAX* DANS LA *GLOSSINA PALPALIS*

Les auteurs ont expérimentalement trouvé que le cycle biologique de *trypanosoma vivax* a une durée de 5 jours dans l'organisme de *gl. palpalis* maintenues à une température de 29° C.; il est porté entre 12 et 13 jours lorsque les glossines sont exposées à une température de 22° C.

R. S. DESOWITZ et H. FAIRBAIRN

Annals of tropical medicine and parasitology, University of Liverpool, vol. 49, n° 2, pp. 161-163 (1955)

Pêche et Pisciculture — Visvangst en Visteelt

* L'ALIMENTATION INDIGÈNE ET L'APPROVISIONNEMENT EN POISSON AU CONGO BELGE ET AU RUANDA-URUNDI

L'auteur signale l'effort accompli par la Belgique, en vue de pallier une carence en protéines des populations autochtones du Congo belge, le rôle de la pêche fluviale, lacustre et maritime et surtout de la pisciculture dans ce domaine.

J. J. W. VAN ASBROECK

Questions Africaines, Bulletin de la Société Royale de Géographie d'Anvers, T. LXVII, pp. 58-64 (1954-1955)

* DROGUES ET POISONS - BASES PHYSIOLOGIQUES DE LEURS UTILISATIONS

Dans cet article, l'auteur passe en revue les toxiques de pêche et de chasse (accessoirement de crime ou de guerre).

1. *Poisons de pêche*. Les poisons de pêche les plus importants sont fournis par des plantes de la famille des légumineuses, notamment les diverses espèces de *Derris*, *Tephrosia* et *Milletia*.

Une espèce de la famille des Ménispermacées, *Anamirta cocculus*, fournit la picrotoxine, toxique pour le poisson mais également pour les animaux à sang chaud.

Parmi les rubiacées, on cite *Randia dumetorum*. De nombreuses autres espèces sont signalées.

En général ces poisons agissent sur les centres respiratoires des poissons, qui sont extrêmement sensibles.

2. *Poisons de chasse*. Ces toxiques sont répartis en toxiques d'appâts et en poisons sagittaires. Les seconds font l'objet d'une étude plus poussée. On les subdivise en poisons cardiaques et poisons asphyxiants.

Parmi les premiers, on trouve en ordre principal des extraits d'apocynacées renfermant des glucosides toni-cardiaques, du type strophantine.

Parmi les poisons asphyxiants, on rencontre les poisons convulsivants, curarisants et poisons du centre respiratoire.

Les convulsivants sont fournis en ordre principal par les strychnées dont on expose le mécanisme d'action.

Les curares naturels sont des poisons provenant de diverses espèces botaniques appartenant aux loganiacées et ménispermacées. Leur activité serait due surtout à la préparation. Le mécanisme d'action est longuement décrit.

Parmi les poisons du centre respiratoire, il faut citer l'aconit.

Nombre d'autres plantes sont utilisées dans ce même but ainsi que des poisons d'origine animale.

L'auteur termine par un aperçu de l'utilisation actuelle en chirurgie des constituants des poisons sagittaires et notamment des alcaloïdes du curare.

A. RICHARD

Revue de Pathologie Générale et Comparée, Paris, Vol. 55, n° 668, pp. 671-681 (1955)

LA POLLUTION DES EAUX COURANTES

L'auteur classe d'abord les cours d'eau belges suivant leurs caractéristiques : largeur, types ou zones en fonction de l'allure du courant.

Il définit ensuite les eaux pures suivant leur destination et étudie les pollutions du point de vue piscicole.

M. HUET

Station de Recherches de Groenendaal, Travaux, Série D, n° 5, (Extrait du *Bulletin du Centre Belge d'Étude et de Documentation des Eaux*, I, n° 15, pp. 68-76, 1952)

LA PÊCHE ÉLECTRIQUE EN EAU DOUCE

Après quelques notions théoriques d'électricité, l'auteur traite les points suivants :

- 1) Le courant électrique dans l'eau et ses effets sur le poisson;
- 2) Les appareils de pêche électrique;
- 3) Les méthodes de travail et le personnel;
- 4) Les applications et les possibilités pour la pêche et la pisciculture;
- 5) Les dangers de la pêche électrique.

Une bibliographie sur la matière termine le tract.

J. A. TIMMERMANS

Station de Recherches de Groenendaal, Travaux, Série D, n° 15, 29 pages, 6 planches (1954)

BIOLOGIE, PROFILS EN LONG ET EN TRAVERS DES EAUX COURANTES

L'auteur détermine le classement des zones piscicoles dans les eaux courantes et étudie le profil en long puis en travers de celles-ci.

Il détermine les raisons d'établir les relations entre le profil en long et les zones piscicoles et pose la « Règle des pentes ».

M. HUET

Station de Recherches de Groenendaal, Travaux, Série D, n° 16, 13 p. (1954), (Extrait du Bulletin français de Pisciculture, n° 175, pp. 41-53)

INDICATIONS CONCERNANT LES CARACTÈRES PHYSICO-CHIMIQUES DE QUELQUES EAUX DOUCES DU MOYEN-CONGO

Les auteurs ont examiné les eaux de certains contrées du Moyen-Congo français et concluent que les conditions physico-chimiques influent d'une façon positive sur le rendement des bassins de pisciculture. D'après les études faites jusqu'à présent sur ce sujet, le pH semble le caractère le plus important, les meilleurs résultats s'obtenant dans les eaux légèrement basiques à pH variant de 7 à 8. La teneur en sels calcaires et magnésiums est étroitement liée au pH et a servi à caractériser les eaux, quoiqu'il puisse changer avec l'heure, la saison et la vitesse du courant.

La nature et l'importance de la végétation rivulaire est aussi un facteur non négligeable dans le cas d'élevage de certaines espèces de *Tilapia*.

La teneur en oxygène dissous varie dans les eaux les plus riches, de 6 à 8 mg par litre à 3,8 et 3,1 mg dans certaines rivières à cours lent en forêt. Dans certaines eaux stagnantes à végétation importante on trouve des teneurs de 6,9 à 8,2 mg/l.

En conclusion provisoire de leurs études rapides, les auteurs déterminent comme les plus favorables à l'élevage du *Tilapia*, les eaux calcaires; viennent ensuite les eaux stagnantes et marigots alcalins, les eaux acides étant moins propices à la pisciculture.

J. COLLIGNON et Ch. ROUX

Bulletin de l'Institut d'Études Centrafricaines, Paris, Nouvelle série, n° 9, pp. 5-14 (1955)

* LA NOURRITURE DES *TILAPIA* EN EST-AFRICAIN (The Food of *Tilapia* in East Africa)

Les *Tilapia* étant de grande importance par leur popularité et par le fait de leur culture facile en étangs, il semblait normal d'étudier leur nourriture, base de leur croissance. Dans cet ordre d'idées, l'auteur a étudié la partie réellement digérée parmi la quantité ingérée.

Il traite également les points repris ci-dessous :

- a) la digestion sélective du plankton;
- b) la digestion de certaines espèces d'algues bleues-vertes;
- c) la diète des poissons végétariens;
- d) la valeur des matières en décomposition et des bactéries dans l'alimentation des *Tilapia*.

G. R. FISH

The Uganda Journal, Kampala, vol. 19, n° 1, pp. 85-89 (1955)

Documentation Officielle

Arrêté n° 52/70 du 28 juillet 1955
du Gouverneur de la Province
du Katanga, interdisant la
chasse à la grue caronculée,
Burgeranus Carunculatus, dans
toute l'étendue de la Province
du Katanga pour une durée
de cinq ans

(B. A., 1955, n° 34, p. 1073)

Arrêté n° 52/71 du 28 juillet 1955
du Gouverneur de la Province
du Katanga, interdisant la
chasse à l'outarde du 1^{er} sep-
tembre au 31 janvier de cha-
que année dans toute l'éten-
due de la Province du Katan-
ga et pour une durée de cinq
ans

(B. A., 1955, n° 34, p. 1074)

Arrêté n° 52/72 du 28 juillet 1955
du Gouverneur de la Province
du Katanga, créant un domai-
ne de chasse réservée en Ter-
ritoire de Jadotville

(B. A., 1955, n° 34, p. 1075)

Officiële Documentatie

Besluit n° 52/70 van 28 Juli 1955
van de Gouverneur van de
Katangaprovincie, de jacht op
de belkraan, *Burgeranus Ca-
runculatus*, verbiedende in de
totale uitgestrektheid van de
Katangaprovincie

(B. B., 1955, n° 34, blz. 1073)

Besluit n° 52/71 van 28 Juli 1955
van de Gouverneur van de
Katangaprovincie, de jacht op
de langbeenkorhaan verbie-
dende van 1 September tot 31
Januari van ieder jaar in de
totale uitgestrektheid van de
Katangaprovincie

(B. B., 1955, n° 34, blz. 1074)

Besluit n° 52/72 van 28 Juli 1955
van de Gouverneur van de
Katangaprovincie, tot stich-
ting van een jachtdomein in
het Gewest Jadotstad

(B. B., 1955, n° 34, blz. 1075)

Ordonnance n° 52/268 du 4 août 1955, érigeant en forêt classée domaniale un bloc forestier d'une superficie approximative de 2.360 hectares à Babagulu en territoire de Ponthierville, district de Stanleyville

(B. A., 1955, n° 34, p. 1046)

Ordonnantie n° 52/268 van 4 Augustus 1955, waarbij een bosblok groot ongeveer 2.360 ha te Babagulu in het Gewest Ponthierstad, District Stanleystad, tot geklasseerd domeinbos wordt ingesteld

(B. B., 1955, n° 34, blz. 1046)

Ordonnance législative n° 52/270 du 13 août 1955, modifiant le décret du 21 avril 1937 sur la chasse et la pêche, spécialement en son article 63

(B. A., 1955, n° 34, p. 1045)

Wetgevende ordonnantie n° 52/270 van 12 Augustus 1955, tot wijziging van het decreet van 21 April 1937 op de jacht en visserij, inzonderheid artikel 63

(B. B., 1955, n° 34, blz. 1045)

Article 1

L'article 63 du décret du 21 avril 1937 est remplacé par la disposition suivante :

« Le Gouverneur Général et le Gouverneur de Province peuvent, dans les régions qu'ils déterminent, interdire ou restreindre la pêche et le commerce de toutes ou certaines espèces de poissons, et les soumettre à telles conditions qu'ils estimeront utiles, y compris la délivrance d'un permis de pêche ou de commerce et le paiement de taxes.

» Tout ou partie du produit de ces taxes pourra être attribué aux circonscriptions indigènes dont les habitants exercent des droits de pêche coutumiers dans les régions susvisées.

» Lorsque des indigènes des contrées limitrophes jouissent, concurremment avec des indigènes du Congo de droits de pêche coutumiers dans des eaux frontalières, une partie du produit des taxes perçues en application du présent article pourra, à charge de réciprocité, être remise aux autorités étrangères pour être réparties entre les ayants droit coutumiers de ces contrées ».

Article 2

La présente ordonnance législative entrera en vigueur le 25 septembre 1955.

Artikel 1

Artikel 63 van het decreet van 21 April 1937 wordt door de volgende bepaling vervangen :

« De Gouverneur-Generaal en de Provinciale Gouverneur kunnen in de streken die zij bepalen, het vissen van en de handel in alle of sommige vissoorten verbieden of beperken en zulks aan voorwaarden onderwerpen die zij nuttig zullen achten, daaronder begrepen de aflevering van een visverlof of een handelsvergunning en de betaling van taksen.

» De opbrengst van deze taksen zal geheel of gedeeltelijk toegekend kunnen worden aan de inlandse gebieden waarvan de inwoners gewoonterechtelijke visrechten in bovenbedoelde streken uitoefenen.

» Wanneer inlanders van de aangrenzende streken, tegelijk met inlanders van Congo, gewoonterechtelijke visrechten in grenswateren genieten, kan, op voorwaarde van wederkerigheid, een gedeelte van de opbrengst van de met toepassing van onderhavig artikel geheven taksen aan de buitenlandse autoriteiten worden teruggegeven om onder de gewoonterechtelijke rechthebbenden van deze streken te worden verdeeld. »

Artikel 2

Deze wetgevende ordonnantie treedt op 25 September 1955 in werking.

Ordonnance n° 52/289 du 29 août 1955, remplaçant l'ordonnance n° 52/348 du 13 novembre 1949 créant une prime à l'exportation des bois sciés de deuxième et de troisième classes

(B. A., 1955, n° 37, p. 1150)

Article 1

Il est institué une prime de 400 francs par mètre cube de bois scié exporté sauf lorsque cette exportation est faite à destination des pays limitrophes de la Colonie.

Cette prime est applicable également aux bois débités sous forme de traverses de chemin de fer ainsi qu'aux feuilles de placage dont l'épaisseur est supérieure à 2,5 millimètres.

Article 2

Pour bénéficier de la prime dont question à l'article 1, les bois exportés devront répondre aux conditions ci-dessous :

1) Provenir du domaine de la Colonie et avoir été soumis au paiement des redevances proportionnelles et taxes de reboisement prévues par les articles 21 et 30 du décret du 11 avril 1949 sur le régime forestier au Congo belge.

2) Etre conformes aux dispositions de l'ordonnance n° 41/131 du 14 avril 1948 sur l'exportation des bois, telle que complétée à ce jour.

3) Etre séchées thermiquement.

4) Etre traitées chimiquement, en vue d'assurer leur protection contre les insectes xylophages, les pourritures du bois et les champignons.

Par dérogation à l'alinéa ci-dessus, les bois débités en billes de chemin de fer ne devront pas subir les traitements repris au 3° et 4° pour autant qu'il s'agisse de bois durs réputés inattaqués par les insectes xylophages.

Les feuilles de placage ne devront pas subir de traitement chimique.

Article 3

La prime s'applique uniquement aux bois des deuxième et troisième classes telles qu'elles ont été définies par l'ordonnance n° 187/Agri du 16 juin 1947 et les ordonnances qui l'ont modifiée à ce jour.

Ordonnantie n° 52/289 van 29 Augustus 1955, ter vervanging van ordonnantie n° 52/348 van 13 November 1949 houdende instelling van een premie voor de uitvoer van gezaagd hout van tweede en derde klasse

(B. B., 1955, n° 37, blz. 1150)

Artikel 1

Een premie van 400 frank per kubieke meter uitgevoerd gezaagd hout wordt ingesteld, behalve indien het hout wordt uitgevoerd naar aangrenzende landen van de Kolonie.

Deze premie is eveneens van toepassing op hout gehakt in de vorm van dwarsliggers alsmede op finer met een dikte van meer dan 2,5 millimeter.

Artikel 2

Om de premie te genieten waarvan sprake in artikel 1, moet het hout aan volgende eisen voldoen :

1) Herkomstig zijn uit het domein van de Kolonie en onderworpen geweest zijn aan de betaling van de evenredige cijzen en de herbebossingstaksen, voorzien bij de artikelen 21 en 30 van het decreet van 11 April 1949 op het boswezen in Belgisch-Congo.

2) In overeenstemming zijn met de bepalingen van ordonnantie n° 41/131 van 14 April 1948 op de uitvoer van hout, zoals zij tot op heden werd aangevuld.

3) Thermisch gedroogd zijn.

4) Chemisch behandeld zijn ten einde het hout te beschermen tegen houtwormen, verrotting en schimmel.

In afwijking van voorgaande alinea moet het hout gehakt in de vorm van dwarsliggers, de in 3° en 4° genoemde behandelingen niet ondergaan, voor zover het harde houtsoorten betreft die ondersteld worden niet door houtwormen te zijn aangetast.

Het finer moet geen chemische behandeling ondergaan.

Artikel 3

De premie is enkel van toepassing op de houtsoorten van tweede en derde klasse zoals zij werden bepaald bij ordonnantie n° 187/L van 16 Juni 1947 en de ordonnantiën die haar tot op heden hebben gewijzigd.

Article 4

Pour le paiement de la prime, les exportateurs devront joindre à la déclaration de créance, les documents suivants :

1) Une attestation dûment signée par eux certifiant que les bois ont subi les traitements repris aux 3^o et 4^o de l'article 2.

Cette attestation sera visée par l'Administrateur du Territoire d'origine des bois ou par l'agent de l'Administration le plus rapproché de l'exploitation dûment délégué à cet effet par le Gouverneur de Province.

Pour les traverses de chemin de fer, cette attestation mentionnera les noms scientifiques des essences dont elles proviennent et le ou les traitements subis.

2) L'original ou une copie certifiée conforme de la (ou des) déclaration (s) douanière (s) d'exportation.

3) Une copie conforme de la facture attestant le paiement des redevances proportionnelles.

La déclaration de créance dont question au premier alinéa sera fournie en trois exemplaires.

Article 5

La prime sera liquidée, sur le vu des documents ci-dessus, par l'ordonnateur délégué à l'intervention du service provincial de l'Agriculture de la Province dans laquelle réside l'exportateur.

Article 6

L'ordonnance n^o 52/348 du 19 novembre 1949 est abrogée.

Artikel 4

Voor de betaling van de premie moeten de exporteurs bij de schuldvordering de volgende stukken voegen :

1) Een behoorlijk door hen ondertekend attest waarbij verklaard wordt dat het hout de in 3^o en 4^o van artikel twee genoemde behandelingen heeft ondergaan.

Dit attest moet gevisceerd zijn door de beheerder van het gewest waaruit het hout herkomstig is of door de beambte van het Bestuur die zich het dichtst bij de exploitatie bevindt en daartoe door de Provinciale Gouverneur behoorlijk is gemachtigd.

Voor de dwarsliggers moet dit attest de wetenschappelijke namen vermelden van de houtsoorten waaruit ze gekapt zijn en de behandeling(en) die ze hebben ondergaan.

2) Het origineel of een eensluitend afschrift van de douane-aangifte(n) voor de uitvoer.

3) Een eensluitend afschrift van de factuur waaruit de betaling van de evenredige cijzen blijkt.

De schuldvordering waarvan sprake in lid één, moet in drievoud worden verstrekt.

Artikel 5

De premie zal worden uitbetaald op zicht van voornoemde stukken door de afgevaardigde ordonnateur door bemiddeling van de Provinciale Dienst van Landbouw van de Provincie waarin de exporteur gevestigd is.

Artikel 6

De ordonnantie n^o 52/348 van 19 November 1949 is ingetrokken.

DÉCLARATION DE CRÉANCE SCHULDVORDERUNG

La Colonie du Congo belge doit à (nom, prénoms et qualité du bénéficiaire)
De Kolonie Belgisch-Congo is verschuldigd aan (naam, voornamen en hoedanigheid
van de belanghebbende)

résidant à	
<i>verblijvend te</i>	
Territoire de	
<i>Gewest</i>	
Province de	la somme de (en toutes lettres)
<i>Provincie</i>	<i>de som van (voluit)</i>

- 1) m³ de bois sciés de 2^e classe;
m³ gezaagd hout 2^e klasse;
- 2) m³ de bois sciés de 3^e classe;
m³ gezaagd hout 3^e klasse;
- 3) m³ de traverses de chemin de fer;
m³ dwarsliggers;
- 4) m³ de feuilles de placage
m³ fineer.

Le bénéficiaire de la prime déclare expressément avoir pris connaissance de l'ordonnance n° 52/289 du 29 août 1955 relative à la prime accordée aux exportateurs de bois scieés, de traverses de chemin de fer et de feuilles de placage.

Certifié sincère et véritable et arrêté à la somme de (en toutes lettres)
Aldus, zonder voorbehoud, naar juistheid en waarheid gesteld op de som van (voluit)

A , le 19..
Te , de 19..
 Signature
Handtekening

Vu pour approbation et paiement de la
Gezien voor goedkeuring en betaling van de
somme de
som van

A , le 19..
T_e , de 19

Le Directeur Provincial de l'Agriculture
De Provinciale Directeur van Landbouw

Signature
Handtekening

Arrêté n° 50/92 du 1^{er} septembre 1955 du Gouverneur de la Province du Katanga, réglementant la pêche au Lualaba, sur toute l'étendue inondée appelée Lac Delcommune en Territoire de Kolwezi

(B. A., 1955, n° 39, p. 1238)

Besluit n° 50/92 van 1 September 1955 van de Gouverneur van de Katangaprovincie, houdende reglementering van de visvangst in het Lualaba-bekken, in geheel het overstroomde gebied, Delcommune-Meer genaamd, in het Gewest Kolwezi

(B. B., 1955, n° 39, blz. 1238)

Ordonnance n° 55/292 du 5 septembre 1955, modifiant les articles 4, 5 et 7 de l'ordonnance n° 53/408 du 4 décembre 1948, créant l'Office des Produits Agricoles de Stanleyville, en abrégé « OPAS »

(B.A., 1955, n° 38, p. 1183)

Article 1

L'article 4 de l'ordonnance n° 53/408 du 4 décembre 1948 est remplacé par la disposition suivante :

L'Assemblée Délibérante se compose :

- du Commissaire de District du Kibali-Ituri, Président
- du Directeur Provincial de l'Agriculture et des Eaux et Forêts, Vice-Président
- du Directeur de l'« OPAS »
- du Directeur Provincial de la Colonisation
- du Vétérinaire Provincial
- du Directeur Provincial de l'Économie
- de l'Agronome du District du Kibali-Ituri
- du Directeur de l'Institut pour l'Étude Agronomique du Congo Belge à Nioka ou de son délégué
- d'un délégué de la Société des Chemins de Fer Vicinaux au Congo belge et de sept membres privés portant un intérêt direct à l'objet de l'OPAS.

Article 2

L'article 5 de l'ordonnance n° 53/408 du 4 décembre 1948 est remplacé par la disposition suivante :

Ordonnantie n° 55/292 van 5 September 1955 houdende wijziging van de artikelen 4, 5 en 7 van ordonnantie n° 53/408 van 4 December 1948 tot instelling van het Bureau voor Landbouwproducten van Stanleystad, in't kort «OPAS»

(B.B., 1955, n° 38, blz. 1183)

Artikel 1

Artikel 4 van ordonnantie n° 53/408 van 4 December 1948 wordt door volgende bepaling vervangen :

De Beraadslagende vergadering bestaat uit :

- de Districtscommissaris van Kibali-Ituri, Voorzitter
 - de Provinciale Directeur van Landbouw en van Waters en Bossen, Ondervoorzitter
 - de Directeur van het « OPAS »
 - de Provinciale Directeur van de Kolonisatie
 - de Provinciale Dierenarts
 - de Provinciale Directeur van de Economie
 - de Landbouwkundige van het District Kibali-Ituri
 - de Directeur van het Nationaal Instituut voor Landbouwstudie in Belgisch-Congo te Nioka of zijn afgevaardigde
 - een afgevaardigde van de « Société des Chemins de Fer Vicinaux au Congo Belge »
- en zeven particuliere leden wie het voorwerp van het OPAS rechtstreeks aanbelangt.

Artikel 2

Artikel 5 van ordonnantie n° 53/408 van 4 December 1948 wordt door volgende bepaling vervangen :

Les membres privés titulaires et suppléants de l'Assemblée Délibérante sont, s'il n'en est disposé autrement, nommés pour deux ans par le Gouverneur Général sur présentation, par le Gouverneur de la Province Orientale, d'une liste de vingt et un candidats.

Le Gouverneur Général peut procéder d'office à la nomination d'un ou plusieurs membres privés si la présentation n'a pas obtenu son approbation.

Trois ou quatre mandats, suivant le cas, sont renouvelables chaque année, après la séance ordinaire obligatoire du mois d'avril.

En cas de vacance d'un mandat par démission, décès ou autrement, le suppléant du membre privé défaillant achève le mandat de celui-ci.

Article 3

La présente ordonnance entre en vigueur à la date de sa signature.

PETILLON

De werkende en plaatsvervangende particuliere leden van de Beraadslagende Vergadering worden, indien er niet anders wordt over beslist, door de Gouverneur-Generaal voor twee jaar benoemd op de voordracht, door de Gouverneur van de Oost-provincie, van een lijst met een en twintig kandidaten.

De Gouverneur-Generaal kan ambts-halve één of verscheidene particuliere leden benoemen indien de voordracht zijn goedkeuring niet wegdraagt.

Drie of vier mandaten zijn, naargelang van het geval, elk jaar vernieuwbaar, na de verplichte gewone vergadering die in de maand April gehouden wordt.

Ingeval een mandaat wegens ontslag, overlijden of om enige andere oorzaak openvalt, voltooit de plaatsvervanger van het ontbrekend particulier lid het mandaat van deze laatste.

Artikel 3

Deze ordonnantie treedt in werking op de datum van ondertekening.

Ordonnance n° 54/303 du 13 septembre 1955 — Modification de l'ordonnance n° 54/199 du 11 juin 1953 — Fixation de la tarification applicable au profit du Trésor, pour les vacations, opérations et recherches de divers ordres, effectuées par les médecins vétérinaires du Gouvernement

(B. A., 1955, n° 39, p. 1210)

Article unique

Le libellé du sous-titre B « Vaccins » de la rubrique VI « Fournitures de médicaments et vaccins aux particuliers » du tarif annexé à l'ordonnance n° 54/199 du 11 juin 1953 est remplacé par le texte ci-après :

Toute demande de produits biologiques, sérums et vaccins, introduite par les particuliers auprès des laboratoires vétérinaires de l'État, devra être soumise à l'accord préalable du Vétérinaire Provincial intéressé.

Ordonnantie n° 54/303 van 13 September 1955 — Wijziging van ordonnantie n° 54/199 van 11 Juni 1953 — Vaststelling van de schaal der honoraria aan de Schatkist te betalen voor de vacatiën, bewerkingen en allerlei opsporingen uitgevoerd door de Gouvernementsdierenartsen

(B. B., 1955, n° 39, blz. 1210)

Enig artikel

De tekst van ondertitel B « Entstoffen » van rubriek VI « Levering van geneesmiddelen en entstoffen aan particulieren » van de schaal gevoegd bij ordonnantie n° 54/199 van 11 Juni 1953 wordt door volgende tekst vervangen :

Elke aanvraag om biologische producten, serums en entstoffen, door particulieren ingediend bij de veterinaire rijkslaboratoria, moet vooraf aan de goedkeuring van de betrokken Provinciale Dierenarts worden onderworpen.

La vente de ces vaccins se fera aux conditions suivantes :

I — Moyens et grands animaux

	le ml
1) Vaccin contre la paratyphose (salmonellose) bovine	1,— fr
2) Vaccin contre la colibacillose bovine	1,— fr
3) Vaccin mixte colibacillose-paratyphose bovine	2,— fr
4) Vaccin spécial contre la paratyphose bovine pour la vaccination des vaches gestantes	4,— fr
5) Vaccin contre la paratyphose (salmonellose) porcine	1,— fr
6) Lipovaccin contre la brucellose bovine	5,— fr
7) Vaccin vivant lyophilisé (Buck 19) contre la brucellose bovine	5,— fr
8) Vaccin contre le charbon bactérien (anthrax)	5,— fr
9) Vaccin contre le charbon symptomatique et parasymptomatique	1,— fr
10) Autovaccins divers	3,— fr
11) Antigène standard international pour le sérodiagnostic lent de la brucellose	10,— fr
12) Antigène standardisé pour le sérodiagnostic lent de la brucellose	3,— fr
13) Antigène standardisé coloré pour le sérodiagnostic rapide de la brucellose	10,— fr
14) Antigène coloré pour l'épreuve dite « Ring Test »	10,— fr
15) Tuberculine concentrée (tuberculine brute)	70,— fr
16) Vaccin antirabique phénique Fermi-Semple	2,— fr
17) Vaccin antirabique avianisé lyophilisé, pour chiens	
la dose-chien	40,— fr
18) Vaccin antirabique avianisé lyophilisé, pour bovidés	
la dose-bovidé	40,— fr

II — Volaille

	la dose
1) Vaccin intradermique contre la pseudo-peste aviaire (maladie de Newcastle)	0,25 fr
2) Vaccin tué au cristal violet contre la pseudo-peste aviaire	0,25 fr
3) Vaccin contre la variolodiphtérie aviaire, souche fowl-pox ou pigeon-pox ...	0,25 fr

De verkoop van deze entstoffen geschiedt tegen volgende voorwaarden :

I — Middelmatig-grote en grote dieren

	de ml
1) Entstof tegen runderparatyphus (salmonellose)	1,— fr
2) Entstof tegen rundercolibacillose	1,— fr
3) Gemengde entstof tegen rundercolibacillose-paratyphus .	2,— fr
4) Bijzondere entstof tegen runderparatyphus voor de inenting van drachtige koeien...	4,— fr
5) Entstof tegen varkensparatyphus (salmonellose)	1,— fr
6) Lipo-vaccin tegen runderbrucellose	5,— fr
7) Gelyophiliseerde levende entstof (Buck 19) tegen runderbrucellose	5,— fr
8) Entstof tegen bacteridisch miltvuur (anthrax)	5,— fr
9) Entstof tegen symptomatisch en parasymptomatisch miltvuur	1,— fr
10) Allerlei autovaccines	3,— fr
11) Internationaal standaardantigeen voor de langzame serodiagnose van de brucellose	10,— fr
12) Gestandaardiseerd antigeen voor de langzame serodiagnose van de brucellose	3,— fr
13) Gestandaardiseerd gekleurd antigeen voor de snelle serodiagnose van de brucellose .	10,— fr
14) Gekleurd antigeen voor de « Ring Test »-proef	10,— fr
15) Geconcentreerde tuberculine (ruwe tuberculine)	70,— fr
16) Karbolentstof tegen honds-dolheid Fermi Semple	2,— fr
17) Geavianiseerde en gelyophiliseerde entstof tegen honds-dolheid	
per dosis voor een hond	40,— fr
18) Geavianiseerde en gelyophiliseerde entstof tegen runder-dolheid	
per dosis voor een rund	40,— fr

II — Gevogelte

	de dosis
1) Intradermische entstof tegen pseudo-hoenderpest (ziekte van Newcastle)	0,25 fr
2) Gedode entstof met violetkleurig kristal tegen de pseudo-hoenderpest	0,25 fr
3) Entstof tegen hoender-variolo-diphteritis, stam fowl-pox of pigeon-pox	0,25 fr

	la dose		de dosis
4) Vaccin tué contre la typhose aviaire	1,— fr	4) Gedode entstof tegen de hoendertyphose	1,— fr
	le ml		de ml
5) Antigène standardisé pour le sérodiagnostic lent de la pullorose	3,— fr	5) Gestandaardiseerd antigeen voor de langzame serodiagnose van de pullorose	3,— fr
6) Antigène standardisé coloré pour le sérodiagnostic rapide de la pullorose	10,— fr	6) Gestandaardiseerd gekleurd antigeen voor de snelle serodiagnose van de pullorose ..	10,— fr
7) Tuberculine aviaire concentrée	70,— fr	7) Geconcentreerde hoendertuberculine	70,— fr
Ces prix s'entendent frais d'emballage et d'expédition non compris.		In deze prijzen zijn de verpakkings- en verzendingskosten niet begrepen.	

PETILLON

Arrêté du 23 septembre 1955, relatif au règlement des opérations de la Société de Crédit au Colonat et à l'Industrie

(B. O., 1955, n° 21, p. 1461)

Article 1

Les modifications ci-après du Règlement des Opérations de la Société de Crédit au Colonat et à l'Industrie, sont approuvées :

1°) le texte des 2^e et 3^e alinéas du Chapitre II « Introduction des demandes de Crédit », est supprimé et remplacé par le texte suivant : « Les demandes émanant de colons ou de sociétés installées à la Colonie sont introduites, à l'initiative du demandeur, soit auprès :

- du représentant régional de la Société;
- du Comité provincial de la province où se trouve situé l'établissement pour lequel le prêt est sollicité.

Les demandes peuvent être remises au Chef provincial de la Colonisation (ou à ses délégués) en tournée d'inspection. Le Chef provincial de la Colonisation les soumet au représentant régional de la société, s'il en existe, ou au Comité provincial dans le cas contraire.

Lorsque l'intéressé exprime le désir de ne point voir soumettre sa demande au dit Comité, le Chef provincial de

Besluit van 23 September 1955, betreffende het reglement der verrichtingen van de Kredietmaatschappij voor Kolonisten en Nijverheid

(A. B., 1955, n° 21, blz. 1461)

Artikel 1

De hiernavolgende wijzigingen van het Reglement der Verrichtingen van de Kredietmaatschappij voor de Kolonisten en Nijverheid worden goedgekeurd :

1°) de tekst van het 2^e en 3^e lid van Hoofdstuk II « Inbrengen van aanvragen voor Krediet » wordt afgeschaft en door de volgende tekst vervangen :

« De aanvragen voor krediet uitgaande van kolonisten of van maatschappijen die in de Kolonie gevestigd zijn, moeten op initiatief van de aanvrager gericht worden aan :

- de gewestelijke vertegenwoordiger van de maatschappij ofwel aan
- het provinciaal Comité van die provincie waar de inrichting waarvoor de lening wordt aangevraagd gelegen is.

De aanvragen mogen afgegeven worden aan het provinciehoofd van de Kolonisatie (of aan zijn gemachtigde) tijdens zijn inspectiereis. Het provinciehoofd van de Kolonisatie onderwerpt de aanvragen, tot goedkeuring ervan, aan de gewestelijke vertegenwoordiger van de maatschappij, indien er één bestaat of aan het provinciaal comité in het tegenovergesteld geval.

Indien de belanghebbende wenst dat zijn aanvraag aan dit Comité niet zou voorgelegd worden, doet het provin-

la Colonisation la transmet, avec son avis, à la Société de Crédit au Colonat et à l'Industrie, à Léopoldville. Les demandes peuvent être présentées soit directement par les intéressés, soit par le truchement de leurs associations professionnelles. »

2^o) le texte du Chapitre IV, 2, « Conditions des Crédits » est complété comme suit :

« d) en matière agricole et pastorale, la Société pourra éventuellement reporter tout ou partie de l'intérêt d'un ou de plusieurs exercices de début, sur un ou des exercices ultérieurs. Toutefois, en cas de remboursements anticipés, totaux ou partiels, les intérêts qui auront été reportés deviendront exigibles en même temps que l'indemnité de remploi correspondant à trois mois d'intérêts sur la somme versée. »

3^o) dans le même Chapitre IV, 3, « Durée » les mots « en matière d'agriculture et d'élevage » sont remplacés par les mots « en matière agricole et pastorale ».

4^o) le chapitre V « Investissements à faire et garanties à fournir par les emprunteurs » est remplacé par deux chapitres bien distincts, à savoir :

« Chapitre V — Investissements préliminaires »

1. En principe, la Société n'octroie un crédit qu'à la condition que le requérant lui-même (ou un tiers pour lui) engage dans l'entreprise des biens dont la valeur normale actuelle d'acquisition, tenant compte de leur situation, de leur vétusté etc., représente une somme au moins égale au montant du crédit.
2. Des dérogations au principe énoncé au 1 ci-dessus peuvent être admises lorsque des circonstances exceptionnelles justifient une telle décision.

Chapitre VI — Garanties

La Société demande pour la sûreté des crédits qu'elle consent, des garanties réelles et personnelles couvrant dans toute la mesure du possible le risque afférent à l'opération.

5^o) Le Chapitre VI « Crédit à titre résidentiel » devient le Chapitre VII.

6^o) Le Chapitre VII « Modalités applicables aux Crédits » devient Chapitre VIII.

ci-hoofd van de Kolonisatie deze, samen met zijn advies aan de Kredietmaatschappij voor Kolonisten en Nijverheid, te Leopoldstad, geworden.

De aanvragen mogen ingediend worden ofwel rechtstreeks door de belanghebbenden, ofwel door bemiddeling van hun beroepsverenigingen. »

2^o) de tekst van Hoofdstuk IV, 2 « Voorwaarden voor de Kredieten » wordt als volgt aangevuld :

« d) in de sector landbouw en veeteelt mag de maatschappij eventueel de gehele of gedeeltelijke intrest van één of meer aanvangsdienstjaren, op één of meer latere dienstjaren overbrengen. Evenwel, in geval van gehele of gedeeltelijke vervroegde terugbetalingen, worden de overgebrachte intresten opvorderbaar terzelfder tijd als de vergoeding voor wederbelegging die overeenstemt met een intrest van drie maanden op de gestorte som. »

3^o) in hetzelfde Hoofdstuk IV, 3, « Duur » worden in de franse tekst de woorden « en matière d'agriculture et d'élevage » vervangen door de woorden « en matière agricole et pastorale ».

4^o) Hoofdstuk V « Noodzakelijke beleggingen, waaronder vanwege de leners » wordt vervangen door twee duidelijk onderscheiden hoofdstukken te weten :

« Hoofdstuk V — Voorafgaande beleggingen »

1. In beginsel staat de Maatschappij geen krediet toe dan op voorwaarde dat de vrager zelf (of een derde in zijn plaats) in de onderneming goederen vastlegt waarvan de huidige normale aankoop prijs, met inachtneming van hun ligging, hun ouderdom, enz. een som vertegenwoordigt die ten minste gelijk is aan het bedrag van de lening.
2. Afwijkingen van het sub 1 hiervoren bepaalde principe kunnen toegestaan worden wanneer uitzonderlijke omstandigheden een dergelijke beslissing rechtvaardigen.

Hoofdstuk VI — Waarborgen

Tot zekerheid van de kredieten die zij toestaat vraagt de Maatschappij werkelijke en persoonlijke waarborgen die, zoveel mogelijk, het risico dekken dat aan een verrichting verbonden is.

5^o) Hoofdstuk VI « Kredieten ten residentiële Titel » wordt Hoofdstuk VII.

6^o) Hoofdstuk VII « Modaliteiten toepasselijk op de Kredieten » wordt Hoofdstuk VIII.

7°) Le Chapitre VIII « Par qui les Crédits seront accordés » devient Chapitre IX.

8°) Dans ce nouveau Chapitre IX, le texte de la rubrique B : « Demandes introduites en Afrique », est supprimé et remplacé par le texte ci-après :

« a) Crédit ne dépassant pas 1.000.000 de francs.

La décision est prise par la Direction de la Société à Léopoldville pour les demandes jusqu'à 500.000 fr et par le Comité de Direction de la Société pour les demandes jusqu'à 1.000.000 fr. »

« b) Crédits dépassant 1.000.000 de fr.

La décision est prise par le Conseil d'Administration de la Société.

Pour les demandes introduites à l'initiative du requérant, auprès du Comité provincial, le dossier comprendra aussi l'avis motivé du Comité provincial lorsque la demande dépasse 1.000.000 de francs.

L'avis motivé du Chef provincial de la Colonisation sera joint au dossier pour les demandes qui auront été introduites auprès de lui ou auprès du représentant régional de la Société. »

9°) Le Chapitre IX « Des comités provinciaux » devient le Chapitre X.

10°) Le Chapitre X « Du comité central à Léopoldville » devient Chapitre XI.

Dans le 2^e alinéa de ce chapitre, les mots « du chapitre VIII » sont remplacés par les mots « du chapitre IX ».

11°) Dans l'Annexe A donnant la Composition des Comités provinciaux (nomenclature des Membres), le texte « Le Chef du Service ayant l'Agriculture et la Colonisation dans ses attributions », est remplacé par le « Le Chef du Service ayant la Colonisation dans ses attributions ».

12°) Dans l'Annexe B donnant la Composition du Comité Central de Léopoldville (Membres) il est procédé à la même substitution de texte qu'au 11°) ci-dessus.

Article 2

Le Présent Arrêté entre en vigueur le 23 septembre 1955.

A. BUISSERET

7°) Hoofdstuk VIII « Door wie de Kredieten worden verleend » wordt Hoofdstuk IX.

8°) In dit nieuwe Hoofdstuk IX, wordt de tekst van de rubriek B : « Aanvragen in Afrika ingebracht » afgeschaft en door de hiernavolgende tekst vervangen :

« a) Kredieten welke 1.000.000 fr niet te boven gaan.

Voor de aanvragen tot 500.000 fr wordt de beslissing door de directie van de Maatschappij te Leopoldstad genomen, en voor de aanvragen gaande tot 1.000.000 fr door het Bestuurscomité van de Maatschappij. »

« b) Kredieten welke 1.000.000 fr te boven gaan.

De beslissing wordt genomen door de Raad van Beheer van de Maatschappij.

Voor de aanvragen op initiatief van de aanvrager ingediend bij het Provinciaal Comité, moet het dossier eveneens een met redenen omkleed advies van het provinciaal Comité bevatten, wanneer de aanvraag 1.000.000 frank te boven gaat. Het met redenen omkleed advies van het Provinciehoofd van de Kolonisatie wordt bij het dossier gevoegd voor de aanvragen die bij hem of bij de gewestelijke vertegenwoordiger van de Maatschappij worden ingediend. »

9°) Hoofdstuk IX « De provinciale comité's » wordt Hoofdstuk X.

10°) Hoofdstuk X « Het centraal comité te Leopoldstad » wordt Hoofdstuk XI.

In het tweede lid van dit Hoofdstuk worden de woorden « van Hoofdstuk VIII » vervangen door de woorden « van Hoofdstuk IX ».

11°) In de bijlage A houdende samenstelling van de provinciale Comité's (naamlijst der leden) wordt de tekst « Het diensthoofd tot wiens bevoegdheid de Landbouw en de Kolonisatie behoren » vervangen door « Het Diensthoofd tot wiens bevoegdheid de Kolonisatie behoort ».

12°) In bijlage B houdende samenstelling van het Centraal Comité te Leopoldstad (Leden), wordt in de tekst overgegaan tot dezelfde vervanging als 11°) hierboven.

Artikel 2

Dit besluit treedt in werking op 23 September 1955.

Ordonnance n° 52/310 du 28 septembre 1955, modifiant les limites de la réserve forestière de la Panda Buluo, d'une superficie de 1.700 ha, créée en Territoire de Jadotville, par l'ordonnance n° 513/Agri. du 2 décembre 1941

(B. A., 1955, n° 41, p. 1301)

Ordonnantie n° 52/310 van 28 September 1955, houdende wijziging van de grenzen van het bosreservaat van Panda Buluo, groot 1.700 ha, ingesteld in het Gewest Jadotstad bij ordonnantie n° 513/L. van 2 December 1941

(B. B., 1955, n° 41, blz. 1301)

Ordonnance n° 55/315 du 4 octobre 1955, complétant l'article 4 de l'annexe à l'ordonnance n° 53/402 du 4 décembre 1948, créant l'Office des Produits Agricoles de Costermansville, en abrégé «OPAC»

(B. A., 1955, n° 42, p. 1336)

Article unique

L'article 4 de l'annexe à l'ordonnance n° 53/402 du 4 décembre 1948, tel que modifié par l'ordonnance n° 53/401 du 9 décembre 1954, est complété comme suit :

« L'OPAC est chargé de :

- 4) La gestion et l'exploitation de l'usine à thé des Mokotos, appartenant à la Colonie;
- 5) La gestion et l'exploitation de l'usine à thé de N'Gweshe, appartenant à la Colonie. »

Ordonnantie n° 55/315, van 4 October 1955, tot aanvulling van artikel 4 van de bijlage bij ordonnantie n° 53/402 van 4 December 1948 houdende instelling van het Bureau voor Landbouwproducten van Costermansstad, bij verkorting « OPAC »

(B. B., 1955, n° 42, blz. 1336)

Enig artikel

Artikel 4 van de bijlage bij ordonnantie n° 53/402 van 4 December 1948, zoals zij werd gewijzigd bij ordonnantie n° 53/401 van 9 December 1954, wordt als volgt aangevuld :

« Het OPAC is belast met :

- 4) Het beheer en de exploitatie van de theefabriek der Mokotos, toebehorend aan de Kolonie;
- 5) Het beheer en de exploitatie van de theefabriek van N'Gweshe, toebehorend aan de Kolonie. »

CORNELIS

Ordonnance n° 52/316 du 4 octobre 1955 modifiant l'annexe à l'ordonnance n° 52/119 du 2 mai 1951 sur les règles à suivre dans les coupes de bois autorisées par le décret du 11 avril 1949 sur le régime forestier au Congo belge

(B. A., 1955, n° 42, p. 1336)

Article 1

L'annexe à l'ordonnance n° 52/119 du 2 mai 1951 déterminant la classification des essences forestières en vue de l'appli-

Ordonnantie n° 52/316 van 4 October 1955 tot wijziging van de bijlage bij ordonnantie n° 52/119 van 2 Mei 1951 tot vaststelling van de regelen te volgen bij de houtaankap toegestaan bij het decreet van 11 April 1949 op het boswezen in Belgisch-Congo

(B. B., 1955, n° 42, blz. 1336)

Artikel 1

De bijlage bij ordonnantie n° 52/119 van 2 Mei 1951 tot vaststelling van de classificatie der houtsoorten met het oog

cation du barème des redevances proportionnelles est abrogée et remplacée par la classification donnée en annexe à la présente ordonnance.

Article 2

La présente ordonnance entrera en vigueur le 1^{er} octobre 1955.

op de toepassing van de schaal der evenredige cijzen is ingetrokken en vervangen door de classificatie die bij deze ordonnantie is gevoegd.

Artikel 2

Deze ordonnantie treedt op 1 October 1955 in werking.

CORNELIS

Annexe à l'ordonnance du Gouverneur Général n° 52/316 du 4 octobre 1955 — Classe des essences

Bijlage bij ordonnantie van de Gouverneur-Generaal n° 52/316 van 4 October 1955 — Houtsoortklassen

CLASSE I — *KLASSE I*

Bois d'ébénisterie et assimilés — *Meubelhout en hiermee gelijkgesteld hout*

Chlorophora excelsa BENTH.

Diospyros L. toutes espèces — *alle soorten*

Entandrophragma toutes espèces — *alle soorten*

Khaya A. JUSS. toutes espèces — *alle soorten*

Morus mesozygia STAPP

CLASSE II — *KLASSE II*

Afrormosia elata HARMS

Albizia toutes espèces — *alle soorten*

Autranella congolensis (DE WILD.) A. CHEV.

Cistanthera leplaei VERM.

Cistanthera dewevrei DE WILD.

Cistanthera papaverifera A. CHEV.

Chrysophyllum L. toutes espèces — *alle soorten*

Fagara altissima ENGL.

Fagara homblei DE WILD.

Fagara kivuensis LEBRUN

Fagara macrophylla (OLIV.) ENGL.

Fagara mildbraedii ENGL.

Gossweilerodendron balsamiferum (VERM.) HARMS

Guarea cedrata (A. CHEV.) PELGR.

Guarea thompsoni SPRAGUE et HUTCH.

Lebrunia bushai STANER

Macrolobium SCHREB. toutes espèces — *alle soorten*

Macrolobium dewevrei DE WILD. (Syn. *Gilbertiodendron dewevrei* J. LÉONARD)

Milletia laurentii DE WILD.

Ongokea klaineana PIERRE

Oxystigma oxyphyllum (syn. *Pterygopodium oxyphyllum*)

Pterocarpus L. toutes espèces — *alle soorten*

Sarcocephalus diderrichii DE WILD. et Th. DUR.

Staudtia gabonensis (WARB.) (syn. *S. stipitata* WARB.)

Terminalia superba ENGL. et DIELS

CLASSE III — *KLASSE III*

Les autres bois — *De andere houtsoorten*

Les noms indigènes des essences citées ci-dessus sont ceux mentionnés dans l'ouvrage « Les essences forestières du Congo. Leurs dénominations indigènes » par FL. DUCHESNE.

Vu pour être annexé à l'ordonnance n° 52/316 du 4 octobre 1955.

De inlandse namen van de hierboven genoemde houtsoorten zijn die welke vermeld zijn in het boek « Les essences forestières du Congo. Leurs dénominations indigènes » van FL. DUCHESNE.

Ons bekend om gevoegd te worden bij ordonnantie n° 52/316 van 4 October 1955.

CORNELIS

Avis

Décrets sur le contrat de travail, coordonnés par arrêté royal du 19 juillet 1954 — Liste des travaux légers et des travaux lourds

Sur avis émis par les Commissions du travail et du progrès social indigènes, les travaux énumérés ci-après sont réputés travaux légers et travaux lourds pour l'application des dispositions légales et réglementaires relatives au paiement du salaire minimum et à la remise de la ration ou de sa contre-valeur.

Cette liste pourra être complétée, s'il s'avère opportun de classer d'autres travaux.

Il est rappelé aux employeurs que :

1° Le salaire minimum est réduit ou majoré de 10 % suivant que le travailleur est affecté, *habituellement et en ordre principal*, à des travaux légers ou à des travaux lourds (Art. 17 et 18 de l'ordonnance n° 22/408 du 12 décembre 1954).

2° La ration doit comprendre les éléments de base du tableau II ou du tableau III annexé à l'ordonnance n° 22/408 précitée, selon que le travailleur preste des travaux légers ou des travaux lourds (Art. 19 de l'ordonnance n° 22/408 du 12 décembre 1954).

3° Le travailleur non-adulte ou âgé de moins de 16 ans ne peut être occupé qu'à des travaux légers autorisés par l'Inspecteur du travail, pour autant que ceux-ci s'exécutent dans des conditions salubres (Art. 2 des décrets sur le contrat de travail, coordonnés par l'arrêté royal du 19 juillet 1954).

L'autorisation spéciale de l'Inspecteur du travail n'est pas requise pour les travaux légers désignés dans la liste ci-après :

TRAVAUX LÉGERS

- Récolte de semences, de feuilles et de fruits, à l'exception des bananes et des fruits du palmier, pour autant que le travail de cueillette s'effectue sur le sol et qu'il ne comporte pas de transport de charges supérieures à 10 kg
- Égrenage manuel de fruits et de semences
- Triage de produits végétaux
- Écorçage
- Broyage d'écorces
- Écabossage de fruits

Bericht

Decreten op het arbeidscontract, samengeordend bij koninklijk besluit van 19 Juli 1954 — Lijst van lichte en zware werken

Op advies van de Commissie voor inlandse arbeid en de sociale vooruitgang, worden de hiernavermelde werken als licht en zwaar aangezien voor de toepassing van de wettelijke en reglementaire bepalingen betreffende de betaling van het minimumloon en het verstrekken van het rantsoen of de tegenwaarde er van.

Deze lijst zal aangevuld mogen worden, indien het nodig geacht wordt andere werken te klasseren.

De werkgevers worden er aan herinnerd :

1° Dat het minimumloon met 10 % wordt verminderd of verhoogd naargelang de arbeider *gewoonlijk en hoofdzakelijk*, lichte of zware werken moet verrichten (Art. 17 en 18 van ordonnantie n° 22/408 van 12 December 1954).

2° Dat het rantsoen de basiselementen van tabel II of tabel III, gevoegd bij voormelde ordonnantie n° 22/408, moet bevatten, naargelang de arbeider licht of zwaar werk verricht (Art. 19 van ordonnantie n° 22/408 van 12 December 1954).

3° Dat de niet-volwassen arbeider of deze beneden 16 jaar slechts mag te werk gesteld worden voor de lichte werken welke door de Arbeidsinspecteur toegelaten zijn, in zoverre zij in gezonde omstandigheden geschieden (Art. 2 van de decreten op het arbeidscontract samengevoegd bij koninklijk besluit van 19 Juli 1954).

De bijzondere toelating van de Arbeidsinspecteur is niet vereist voor de lichte werken waarvan de lijst hierna volgt :

LICHTE WERKEN

- Oogsten van zaden, bladeren en vruchten, met uitzondering van bananen en palmvruchten, in zoverre het inzamelen op de grond geschiedt en er geen vrachten boven 10 kg vervoerd moeten worden.
- Ontpitten van vruchten en zaden met de hand
- Sorteren van plantaardige producten
- Ontschorsen
- Pletten van schorsen
- Afsnijden van vruchtenstelen

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> — Confection de liens pour pépinières — Vannerie — Garde de petit bétail et de basse-cour — Jardinage — Surveillance effectuée par les plantons, grooms, portiers et sentinelles de jour — Tous les travaux légers et salubres auxquels sont affectés les travailleurs non-adultes ou âgés de moins de 16 ans, par autorisation spéciale de l'Inspecteur du travail | <ul style="list-style-type: none"> — Vervaardigen van bindsels voor boomkwekerijen — Manden vlechten — Bewaken van klein- en pluimvee — Tuinieren — Toezicht uitgeoefend door de plantons, grooms, deurwachters en wakers (bij dag) — Alle lichte en gezonde werken waarvoor de niet-volwassen arbeiders of deze beneden 16 jaar met bijzondere toelating van de Arbeidsinspecteur gebezigd worden |
|---|---|

TRAVAUX LOURDS — ZWARE WERKEN

Nature de l'entreprise*Aard van de onderneming**Agriculture — Landbouw**Toutes entreprises — Alle ondernemingen***Nature des travaux***Aard van de werken*

- Abattage d'arbres — *Vellen van bomen*
- Dessouchage — *Rooien van stronken*
- Débardage manuel de grumes
Sjouwen van omgehakte bomen met de hand
- Drainage de marais
Droogleggen van moerassen
- Travaux de terrassement — *Grondwerk*
-

- Sciage de long à la main
Hanteren van de kraanzaag
- Chauffage de chaudières — *Stoken van stoomketels*
-
- Manipulation de charges de 50 kg au moins
Versjouwen van lasten van minstens 50 kg
- Conduite de véhicules de plus de 7,5 tonnes de charge utile — *Besturen van voertuigen met meer dan 7,5 ton draagvermogen*

PETILLON

Table des Matières du Volume XLVI (1955) du « Bulletin Agricole du Congo Belge »

Inhoudsopgave van Volume XLVI (1955) van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo »

Articles originaux

Les articles originaux parus au « Bulletin agricole du Congo belge » pendant l'année 1955 sont mentionnés dans cette table des matières par ordre alphabétique des noms d'auteurs.

Notes et actualités

Chaque fascicule du « Bulletin agricole du Congo belge » comprend un sommaire des « Notes et Actualités » que le lecteur pourra éventuellement consulter :

fascicule n° 1 : page 139

fascicule n° 2 : page 367

fascicule n° 3 : page 631

fascicule n° 4 : page 903

fascicule n° 5 : page 1245

fascicule n° 6 : page 1475

Oorspronkelijke artikelen

De oorspronkelijke artikelen verschenen in het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » gedurende het jaar 1955 zijn in deze inhoudsopgave vermeld volgens alfabetische orde der namen van de auteurs.

Nota's en Actualiteiten

Ieder nummer van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » bevat ten gerieve van de lezer een inhoudsopgave van de « Nota's en Actualiteiten » :

nummer 1 : bladzijde 139

nummer 2 : bladzijde 367

nummer 3 : bladzijde 631

nummer 4 : bladzijde 903

nummer 5 : bladzijde 1245

nummer 6 : bladzijde 1475

Articles originaux - Oorspronkelijke artikelen

	Fascicule Nummer	Page Blz.
ADRIAENS E. L. — Généralités sur les carotènes	3	559
AMANDIN, HÉRIN V. — Essai de supplémentation sur des poussins Leghorn, à l'aide du « Coopers penicilline feed supplement n° 5 »	4	843
BOUTIQUE R., MONSEUR X. — Les alcaloïdes du genre « Rauvolfia » et l'étude botanique de ses espèces au Congo belge	2	271
BUGYAKI L. — La tuberculose aviaire sur les rives du Lac Kivu	2	341
BUGYAKI L. — Vaccin contre la peste bovine par virus adapté au lapin	4	839
BUGYAKI L. — La « maladie de Kisenyi » du mouton	6	1455
CAPART A. — L'échosondage dans les lacs du Congo belge — Techniques et résultats acquis	5	1075
CHATEAU R. — Notes sur le genre <i>Carica</i> L.	2	261
COMPÈRE R. — Richesse minérale du squelette des bovins au Congo	2	329
COPET A., JAMMAR M., NEYBERGH A. G. — Le traitement des écorces de quinquina et la fabrication des sels de quinine au Kivu.	4	831
DECELLE J. — Un nouvel ennemi des Citrus	1	79
DE CRAENE A., LARUELLE J. — Genèse et altération des latosols équato- riaux et tropicaux humides	5	1113
DE FAYS E. P., HUYGEN J. P. — Enrichissement des forêts ombrophyles hétérogènes dans la Province Orientale du Congo belge	1	87
DE KEYSER J., MORTELMANS J., FASSEAUX P. — Opmerkingen bij de varkensvlekziekte in Katanga	5	1105
DEMARET Y. — Aperçu de l'agriculture coutumière et de l'élevage dans la vallée du Mosso	6	1329
DE MEESTER J. — Premiers essais de bouturage du cotonnier à la station de Bambesa	6	1367
DÉOM J., MORTELMANS J. — Étude bactériologique d'une souche de Rouget du Congo belge.	1	111
DONIS C. — Le IV ^e Congrès forestier mondial de la F.A.O. — Dehra Dun (Inde), décembre 1954	4	751
DUBOIS L. — <i>Rauvolfia vomitoria</i> AFZEL.	3	567
DUBOIS L. — <i>Tabernanthe iboga</i> BAILLON	4	805
DUBOIS L. — La jacinthe d'eau au Congo belge	4	893
FASSEAUX P., MORTELMANS J., DE KEYSER J. — Opmerkingen bij de varkensvlekziekte in Katanga	5	1105
FLAMIGNI A., HACQUART A. F. M. — Une ferme de métayage au Mayumbe	5	1065
GAILLEZ L. — Monographie forestière du Maniema	2	281
GUYAUX R. — Élevage des veaux — Précautions d'ordre général	1	103
HACQUART A. F. M., FLAMIGNI A. — Une ferme de métayage au Mayumbe	5	1065

	Fascicule Nummer	Page Blz.
HARGOT F. — Monographie agricole du Maniema	1	1
HEREMANS R., ISTAS J. R., RAEKELBOOM E. L. — Heeft bamboe voederwaarde voor het vee in Congo ?	1	117
HÉRIN V., AMANDIN — Essai de supplémentation sur des poussins Leghorn, à l'aide du « Coopers penicilline feed supplement n° 5 ».	4	843
HUYGELEN C. — Elandantilopen en hun mogelijke economische betekenis	2	351
HUYGEN J. P., DE FAYS E. P. — Enrichissement des forêts ombrophytes hétérogènes dans la Province Orientale du Congo belge	1	87
ISTAS J. R., RAEKELBOOM E. L., HEREMANS R. — Heeft bamboe voederwaarde voor het vee in Congo ?	1	117
JAMMAR M., COPET A., NEYBERGH A. G. — Le traitement des écorces de quinquina et la fabrication des sels de quinine au Kivu	4	831
KEVERS G., OSTYN P. — Les cartes d'utilisation des sols dans l'est du Congo belge	6	1361
LARUELLE J., DE CRAENE A. — Genèse et altération des latosols équatoriaux et tropicaux humides	5	1113
LEBACQ L. — L'utilisation des traverses de chemins de fer en bois du Congo belge et leur préservation.	5	1011
LEBACQ L. — Le laboratoire à la disposition de l'exploitant forestier.	6	1385
LEFÈVRE R. — Police des animaux sauvages 1948-1954	3	609
LOZET J. — Considérations sur les terres noires tropicales	2	251
MARÉCHAL Ph. — Notes sur le traitement applicable aux peuplements forestiers du Lac Léopold II	3	603
MOLS A., SZABUNIEWICZ M. — Stérilité d'un taureau consécutive à l'anaplasmose	2	345
MONSEUR X., BOUTIQUE R. — Les alcaloïdes du genre « Rauwolfia » et l'étude botanique de ses espèces au Congo belge	2	271
MORTELMANS J., DÉOM J. — Étude bactériologique d'une souche de Rouget du Congo belge.	1	111
MORTELMANS J., DE KEYSER J., FASSEAUX P. — Opmerkingen bij de varkensvlekziekte in Katanga	5	1105
NEYBERGH A. G., COPET A., JAMMAR M. — Le traitement des écorces de quinquina et la fabrication des sels de quinine au Kivu	4	831
OSTYN P., KEVERS G. — Les cartes d'utilisation des sols dans l'est du Congo belge	6	1361
PAUQUET E. — La culture du riz en région Itimbiri	5	985
PHILEMOTTE V. G. — Vidange d'un étang de production à l'École des assistants agricoles (E.A.A.) du Groupe scolaire d'Astrida	1	125
PHILIPPE J., VAN LAERE R., VAN DINGENEN A. — Plantation d'agrumes au Congo belge	1	57
RAEKELBOOM E. L., HEREMANS R., ISTAS J. R. — Heeft bamboe voederwaarde voor het vee in Congo ?	1	117
SCHWETZ J. — Recherches sur la bilharziose des bovidés (<i>Schistosoma bovis</i>) dans le Haut-Ituri	6	1443

	Fascicule Nummer	Page Blz.
STANER P. — Les paysannats indigènes du Congo belge et du Ruanda-Urundi	3	467
STANER P. — Utilisation de l'énergie atomique dans le domaine de l'agriculture et de la production alimentaire	6	1463
SYS C. — Étude génétique des sols du Mosso (Ruanda-Urundi) . .	6	1339
SZABUNIEWICZ M., MOLS A. — Stérilité d'un taureau consécutive à l'anaplasmose	2	345
SZABUNIEWICZ M. — Considérations sur la prophylaxie et le traitement de la coccidiose aviaire au Katanga	6	1407
TONDEUR G. — Le paysannat indigène dans le programme de la M.A.E.	4	853
VAN DAELE E. — L'agriculture indigène dans la région de Beni-Lubero (Kivu-Nord)	2	231
VAN DINGENEN A., PHILIPPE J., VAN LAERE R. — Plantation d'agrumes au Congo belge	1	57
VAN LAERE R., VAN DINGENEN A., PHILIPPE J. — Plantation d'agrumes au Congo belge	1	57
WILTEN W. — Aspects de la sylviculture au Mayumbe	2	319

Sans nom d'auteur - Zonder naam van de schrijver

Problèmes forestiers au Congo belge	3	597
Statistiques 1954 : Agriculture, Forêt, Élevage, Pêche et Pisciculture	4	987

BULLETIN D'INFORMATION

de

L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE

INEAC

INFORMATIEBULLETIN

van het

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO

NILCO

VOL. IV, N° 6

DÉCEMBRE 1955 DECEMBER

Bulletin d'Information de l'INEAC

Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE**Vol. IV****Nº 6****DÉCEMBRE 1955****INHOUD**

Pages/Blz.

La culture du tabac au Lomami R. VAN LEER 357

Petites informations. — Korte mededelingen.

Catalogue sommaire des plants et semences disponibles dans les stations de l'INEAC — 405

Table des matières de l'année 1955 411

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Rue aux Laines, 12, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Wolstraat, 12, Brussel

BULLETIN D'INFORMATION

DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE
(INEAC)

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO
(NILCO)

VOL. IV

N^O 6

DECEMBRE 1955
DECEMBER

La culture du tabac au Lomami

par

R. VAN LEER,
Directeur de la Station de Kaniama.

SOMMAIRE

§ I. HISTORIQUE DE LA CULTURE AU CONGO BELGE	358
§ II. DESCRIPTION DE LA PLANTE ET DES DIFFERENTS TYPES CULTIVES	360
§ III. NOTIONS ELEMENTAIRES DE TABACICULTURE	364
A. Généralités	364
1. Climat	364
2. Sol	366
3. Place du tabac dans une rotation éventuelle	366
B. Pépinière	368
1. Choix de l'emplacement	368
2. Préparation, disposition	368
3. Fumure	370
4. Semis	372
5. Soins d'entretien	374
6. Arrachage en vue de la transplantation	376
7. Traitements antiparasitaires préventifs	376
C. Champ	378
1. Choix de l'emplacement	378
2. Disposition	378
3. Préparation, écartements	378
4. Fumure	380
5. Plantation, regarnissages	382
6. Soins d'entretien	384
7. Récolte	388

8. Séchage	390
9. Fermentation, vieillissement ou «aging»	396
10. Triage	397
11. Emballage	398
12. Rendements	398
§ IV. ORIENTATION DES RECHERCHES ENTREPRISES A LA STA- TION DE KANIAMA. RESULTATS OBTENUS	399
A. Généralités	399
B. Recherches sur l'amélioration de la culture	399
1. Introductions	399
2. Expérimentation	399
3. Multiplication	402
4. Divers	402
C. Orientation future des travaux	402
D. Etudes phytopathologiques	403

§ I. HISTORIQUE DE LA CULTURE AU CONGO BELGE

Il est curieux de constater que le Congo, vaste territoire constitué de régions les plus diverses quant au sol et au climat, n'ait pas encore suivi l'évolution de bien des pays voisins en matière de production de tabac, quoique cette plante se rencontre dans presque tous les villages congolais. Cette situation est due, semble-t-il, à l'absence, jusqu'il y a peu de temps, d'industries locales de transformation susceptibles d'absorber une production quelque peu importante.

Cette lacune est maintenant comblée; en effet, il existe, à l'heure actuelle, trois manufactures de cigarettes — deux à Elisabethville et une à Stanleyville — capables d'utiliser de grosses quantités de tabacs locaux.

C'est d'ailleurs pour cette même raison que des études relatives au tabac furent entreprises au Congo en vue de l'exportation. Les premiers essais sérieux de mise au point de la culture furent tentés à Yangambi, en 1928, par le Syndicat pour l'étude de la culture du tabac au Congo et repris, en 1936, par le Comité Spécial du Katanga à la Station de Keyberg, puis à Fungurume. Les travaux portèrent alors principalement sur des variétés productrices de feuilles pour couverture de cigares, destinées à être utilisées en Belgique : Sumatra, Java, Havane et White Burley notamment.

Dès 1943, le centre d'essai de cette culture se déplaça vers le Haut-Lomami où plusieurs planteurs s'y adonnaient avec un certain succès; c'est sur le tabac et l'élevage laitier que le C.S.K. décida de baser l'installation de nouveaux colons amenés au Lomami sous l'égide de la COBELKAT à partir de 1947. A la fin de l'année suivante, l'INEAC créait une Station d'essais à Kaniama dont l'activité principale comportait l'étude de tous les problèmes relatifs à la culture du tabac. On trouvera ultérieurement une synthèse des résultats acquis jusqu'à présent par ce Centre.

La culture du tabac se développa assez rapidement dans le Haut-Lomami comme en témoignent les chiffres suivants :



Photo VAN LEER.

Fig. 1.

Lit de pépinière sous paillon.



Photo VAN LEER.

Fig. 2.

Aspect général d'une pépinière sous paillon.

Année	Superficie (ha)	Production exportable (t)
1947-1948	25	6
1948-1949	67	20
1949-1950	38	14
1950-1951	85	38
1951-1952	210	96
1952-1953	160	71
1953-1954	235	107
1954-1955	270	86 (estimation)

D'autres régions produisent également un tonnage appréciable de tabac destiné à des fins diverses. Parmi celles-ci, il faut citer le Ruanda-Urundi, le Nord-Kivu, la région du Luapula-Moero au Katanga, le territoire de Luisa au Kasai et l'Ituri.

Au Ruanda-Urundi et dans le Nord-Kivu, la culture, essentiellement indigène, est pratiquée suivant une technique coutumière et donne un produit de consommation locale. C'est néanmoins dans cette région que sont fabriqués, avec des tabacs indigènes soigneusement choisis, les cigares de Rwaza connus dans tout le Congo.

Au Luapula-Moero (secteur Bakunda), le tabac est cultivé par les agriculteurs indigènes, depuis 1951, sous la direction technique d'une société de fabrication de cigarettes. En 1954, environ 1.500 planteurs en tiraient la plus grosse partie de leurs revenus.

Au Kasai, la même société poursuit la culture du tabac suivant les méthodes européennes depuis 1946.

Enfin, certaines zones de l'Ituri semblent également intéressantes et l'usine de cigarettes de Stanleyville commence d'ailleurs à s'y approvisionner.

*
* *

§ II. DESCRIPTION DE LA PLANTE ET DES DIFFÉRENTS TYPES CULTIVÉS

Lorsqu'on parle de tabac, il est nécessaire de préciser le type auquel on fait allusion.

En effet, si les feuilles constituent toujours l'élément économique de la plante, leurs usages sont multiples et, pour chacun de ceux-ci, elles doivent présenter des caractéristiques déterminées liées à la variété, aux conditions de culture, de séchage et de fermentation.

Suivant leur destination, on classe d'habitude les divers types de tabac en quatre catégories :



Photo VEKEMANS.

Fig. 3.

Lit sous paillon après découverture.



Photo VEKEMANS.

Fig. 4.

Plantules obtenues sur un lit sous paillon.

- 1) tabac à mâcher,
- 2) tabac à priser,
- 3) tabac à nicotine,
- 4) tabac à fumer.

Seul le dernier type offre encore un intérêt réel; il peut se subdiviser comme suit :

a) *Tabac pour cigare* :

1. pour cape,
2. pour sous-cape,
3. pour intérieur.

b) *Tabac pour cigarette et pipe* (tabac de coupe ou *scaferlati*) :

1. à sécher à l'air (*air curing*),
2. à sécher à l'air chaud (*flue curing*),
3. à sécher au feu ou mieux, à la fumée (*fire curing*),
4. à sécher au soleil (*sun curing*).

Il faut citer parmi les principales variétés culturelles représentatives de ces différents groupes :

Tabacs de cape : Sumatra, Havane et Floride.

Tabacs de sous-cape : Havane, Java et Connecticut.

Tabacs d'intérieur : Brésil et certains Havane.

Tabacs à cigarette «air curing» : White Burley et Maryland.

Tabacs «flue cured» : Virginie.

Tabacs «fire cured» : Virginie foncé et Kentucky foncé.

Tabacs «sun cured» : les tabacs orientaux (Samsoun, Smyrne, etc.).

Les caractéristiques des tabacs en feuilles dépendent non seulement du choix de la variété mais également des conditions écologiques présidant à la culture. C'est par suite de cette influence marquante du milieu qu'il n'a jamais été possible, par exemple, de produire du véritable Virginie ailleurs qu'en Virginie ou dans les Etats voisins, et du Sumatra digne de ce nom autre part que sur la côte orientale de l'île.

Inévitablement, le mot « cru » vient à l'esprit et peut d'ailleurs être utilisé dans son sens habituel. Il est néanmoins possible, dans des régions parfois fort éloignées du pays d'origine, surtout lorsque les conditions économiques sont favorables, d'obtenir des produits de bonne qualité. La Rhodésie du Sud a ainsi développé, sur une très vaste échelle, la culture du Virginie immédiatement après la dernière guerre mondiale; à cette époque, la Grande-Bretagne, par suite de la pénurie de dollars dont elle souffrait, recherchait dans ses territoires d'outre-mer la matière première qui lui manquait.

D'autres exemples pourraient encore être cités : celui du Kentucky foncé en Italie, du Maryland à Madagascar, etc.

Puisque certains pays ont réussi dans cette voie, pourquoi la chose ne serait-elle pas possible au Congo belge? C'est évidemment



Photo VAN LEER.

Fig. 5.

Aspect d'une pépinière sous toile.



Photo FALIZE.

Fig. 6.

**Aspect d'une pépinière sous toile.
A l'avant-plan : lits abandonnés après prélèvements.**

sur cette considération qu'ont été basés les travaux entrepris au Lomami où l'on s'est efforcé de mettre au point la culture d'un tabac de cape de cigare du type Sumatra. Mais il s'agit là d'une qualité de feuille d'obtention complexe, qui n'a de valeur qu'à la condition d'être parfaite; en outre, elle ne trouve qu'un débouché étroit en Belgique. Aussi, au Congo, n'est-ce pas dans ce sens qu'on doit espérer voir la culture du tabac se développer sur grande échelle.

Les usines à cigarettes locales, qui réclament des matières premières en très grosses quantités, constituent un débouché bien plus important. De plus, l'industrie belge est également capable d'absorber un tonnage important de tabac de qualité, quoique ceci constitue déjà un objectif plus lointain.

C'est dans cet ordre d'idées que se sont développées les cultures du Luapula-Moero et du Kasai et que commence à s'orienter une partie de la production du Haut-Lomami.

★
★ ★

§ III. NOTIONS ÉLÉMENTAIRES DE TABACICULTURE

A. GÉNÉRALITÉS

1. Climat.

Le tabac occupe dans le monde une zone de culture extrêmement vaste; néanmoins, les plus appréciés sont produits dans les pays chauds (Sumatra, Java, Havane, Floride, Brésil, etc.), dont ils sont originaires.

La plante, pour se développer harmonieusement et surtout pour former des feuilles normales, a besoin de beaucoup d'eau dont la répartition a une grande importance sur la qualité du produit. C'est ainsi qu'un tabac de couverture, auquel on ne demande pas de posséder de l'arôme, requiert de l'eau jusqu'en fin de période de végétation. Par contre, une variété aromatique voit ses qualités accentuées si elle mûrit ses feuilles en période sèche (la gomme responsable de l'arôme et déposée en surface serait délavée par les pluies). *L'humidité de l'air* est un facteur au moins aussi important que les précipitations. D'une manière générale, plus le climat est sec plus la plante transpire et plus les feuilles sont épaisses. Un excès d'humidité est, par contre, préjudiciable car il favorise le développement des affections maculicoles dues le plus souvent aux champignons et aux bactéries.

La *température* optima se situe aux environs de 27°C. Sans doute, le tabac supporte-t-il des fluctuations de température assez grandes, cependant une trop forte diminution provoque un ralentissement de la croissance et un excès risque de provoquer des brûlures

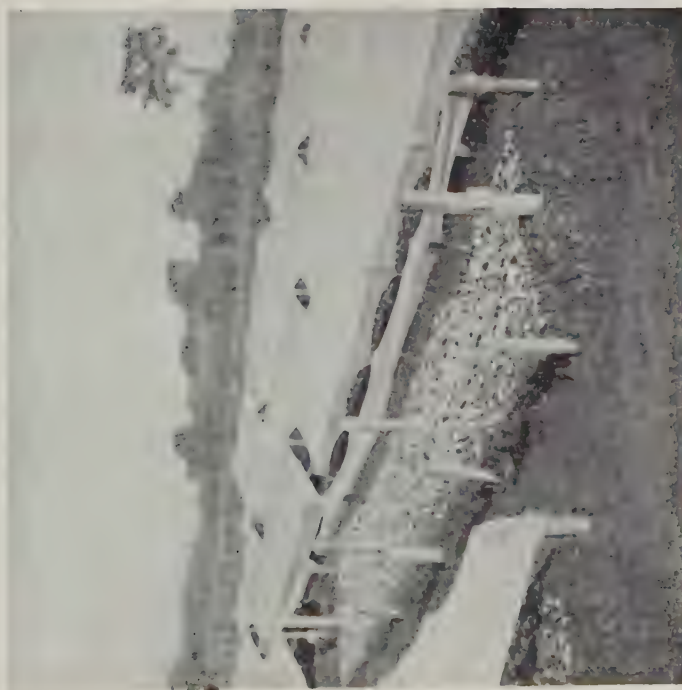


Photo VAN LEER.

Fig. 7.

Lit découvert d'une pépinière sous toile.



Photo VAN LEER.

Fig. 8.

Jeunes plantules repiquées en petits pots.

(Tabacongo, Kabuluku, novembre 1953)

par insolation. De fortes variations au cours du cycle de développement sont également préjudiciables.

L'*éclaircissement*, agissant dans un sens parallèle à celui du manque d'eau, augmente la transpiration et provoque donc un épaississement des feuilles. Ce phénomène est bien illustré par la technique utilisée dans les cultures de tabac de couverture de cigare (feuilles fines) à Cuba, au Connecticut et depuis peu en Italie, où les champs sont recouverts de toile d'étamine. A Sumatra, les feuilles de cape sont produites dans une région où le ciel est presque continuellement couvert.

Enfin, les *vents* constituent un facteur non négligeable par suite, non seulement, de leur influence sur l'économie d'eau du sol et de la plante mais, surtout, par leur action mécanique sur les feuilles qui leur offrent une grande surface de résistance.

2. Sol.

La régularité de la croissance du tabac est fortement sous la dépendance de ses possibilités d'approvisionnement en eau qui, en grande partie, sont elles-mêmes fonction de la qualité du sol. D'une manière générale, les terrains légers (sablonneux), dans lesquels l'eau circule aisément et où l'aération est la meilleure, produisent des feuilles bien développées, fines, de coloration claire, à faible teneur en nicotine et à arôme peu marqué. Par contre, les caractéristiques inverses sont obtenues chez les tabacs cultivés en terres lourdes (argileuses).

D'autres facteurs exercent une influence sur le pouvoir rétentif pour l'eau, notamment : la teneur en humus, la profondeur du sol, le degré d'ameublissement, la nature du sous-sol, etc.

Au point de vue chimique, les exigences sont moins strictes puisqu'il est possible de corriger les déficiences éventuelles par l'emploi d'engrais chimiques. De toute manière, on évitera les terres à teneur exagérée en chlore et celles dont le pH est inférieur à 5,5 ou supérieur à 7.

3. Place du tabac dans une rotation éventuelle.

Le tabac est une plante épuisante; sa culture est sarclée. A priori, son installation sur le même terrain pendant plusieurs années consécutives est donc contre-indiquée. De plus, il est intéressant d'introduire le tabac dans une rotation dont les autres cultures sont susceptibles de profiter des engrais restés dans le sol.

Il est bien difficile, sinon impossible, de citer un type de rotation d'application générale. Plusieurs essais sont en cours à Kaniama avec, comme base, la rotation suivante :

- 1.a : Défrichement suivi de cultures vivrières ou coton.
- 1.b : Tabac avec engrais.



Photo FALIZE.

Fig. 9.
Appareil à presser les petits pots de terre.



Photo FALIZE.

Fig. 10.
Petits pots de terre prêts à l'usage.

- 2.a : Cultures vivrières.
- 2.b : Tabac avec engrais.
- 3.a : Légumineuse à enfouir.
- 3.b : Cultures vivrières.
- 4.a : Jachère artificielle à graminées pendant un nombre d'années à déterminer.

Cette succession n'est donnée qu'à titre purement indicatif et doit être adaptée à chaque cas particulier.

B. PÉPINIÈRE

Par suite de leurs faibles dimensions ⁽¹⁾, les graines ne peuvent être semées directement en place mais sur des lits de pépinière dont la situation, l'établissement et l'entretien exigent des soins tout particuliers.

1. Choix de l'emplacement.

En principe, la pépinière sera voisine d'un point d'eau et pas trop éloignée des parcelles à planter. A Kaniama, les fonds de vallées sont évités par suite de la pullulation des anguillules du sol.

On tiendra compte également de la qualité des eaux; mieux vaut utiliser, chaque fois que la chose est réalisable, de l'eau de puits ou de source ou, tout au moins, d'une rivière dont on a reconnu le cours non pollué en amont.

Le «clean weeding» absolu étant de règle, le terrain sera aussi plat que possible. En outre, on recherchera un emplacement peu exposé aux grands vents, cause d'une dessiccation rapide du sol et d'une action mécanique néfaste.

Enfin, il est préférable de déplacer la pépinière tous les ans de manière à éviter la réapparition de maladies qui se seraient manifestées auparavant.

2. Préparation, disposition.

Les plates-bandes de 0,80 à 1 m de large et de 2 à 10 m de long sont alignées en rangées parallèles, séparées par des sentiers de largeur variable (de 0,50 à 1,50 m).

Le terrain est d'abord fortement ameubli, par un labour de 20 à 25 cm de profondeur. Afin de surélever les lits d'une quinzaine de centimètres par rapport au niveau des sentiers, la terre de surface de ces derniers est rejetée entre les piquets de délimitation des plates-bandes. Le sol est ensuite émotté en évitant, cependant, de le réduire en poussière.

(¹) On en compte de 12.000 à 18.000 au gramme.



Photo VEKEMANS.

Fig. 12.

**Protection des jeunes plants
repiqués contre le soleil.**



Photo VEKEMANS.

Fig. 11.

**Mise en place
en champ des plantules de tabac.**

Le lit étant préparé, il est nécessaire de le soumettre à un traitement préventif contre les nématodes ou anguillules. Pour ce faire, on injecte tous les 30 cm et à 15-20 cm de profondeur une dose de 3 cm³ de D.D. L'opération s'effectue au moyen d'un pal injecteur, deux à trois semaines au moins avant le semis. Le traitement est immédiatement suivi d'un arrosage abondant. Le sol est enfin recouvert, pendant trois jours, de toiles de sac maintenues humides pour éviter les pertes de produit par volatilisation.

Un autre mode de traitement consiste à incinérer, à la surface du lit, une couche de branchages de 30 à 40 cm d'épaisseur. La chaleur dégagée stérilise le substrat. La plus grosse partie des cendres doit être enlevée, car son enfouissement intégral provoquerait des troubles dans la germination et retarderait la croissance des jeunes plantules.

L'ombrage des pépinières est indispensable. On peut le réaliser de deux façons :

a) *Abri de paille (méthode de Sumatra).*

Des fourches en bois, plantées dans le sol de manière à dépasser le niveau du lit de 1,50 m du côté le moins ensoleillé et de 70 à 75 cm du côté le plus ensoleillé (cfr fig. 1), sont reliées deux à deux par des perches horizontales qui supportent un paillon rigide et opaque monté sur un cadre de bois. Ce dispositif est souvent complété par une légère couche latérale de paille du côté le plus exposé aux rayons solaires.

b) *Emploi de toiles (méthode américaine).*

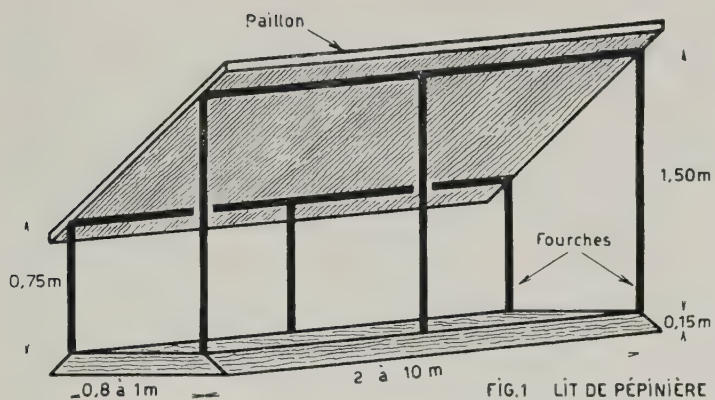
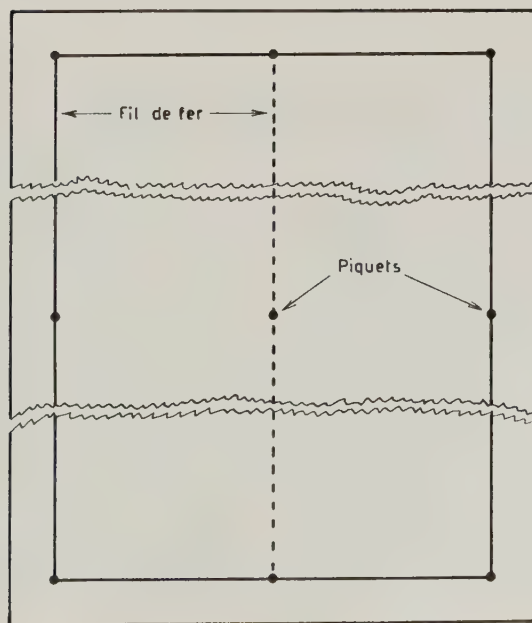
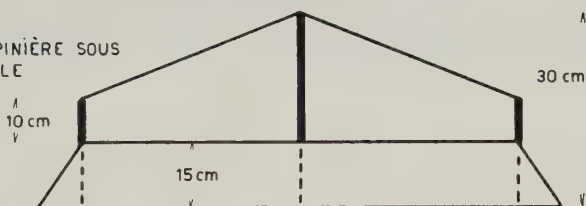
Les toiles remplacent ici la paille et assurent une couverture plus efficace et surtout plus uniforme. Elles sont tendues sur des fils de fer fixés eux-mêmes à des piquets fichés dans le sol (cfr fig. 2). Ce type d'ombrage a été expérimenté avec succès et adopté à la Station de Kaniama. Il présente les avantages suivants :

- Croissance plus régulière; sous abri de paille, les plants en bordure du lit sont plus développés que ceux du fond, par suite d'une répartition inégale de la lumière.
- Diminution de l'évaporation d'où nécessité d'arrosages moins abondants.
- Meilleure protection du lit contre les attaques d'acridiens et autres insectes.

Les toiles employées et conservées dans des conditions normales peuvent être utilisées pendant deux à trois ans.

3. **Fumure.**

Celle-ci a une grande importance car elle assure un bon « départ » des plants. Voici la formule couramment utilisée à Kaniama :

FIG.1 LIT DE PÉPINIÈRE ABRITÉ
PAR UN PAILLONFIG.2 PÉPINIÈRE SOUS
TOILE

— *Trois jours avant semis :*

Epandage par m² d'un mélange de 9 g de fertiphos à 38 % P₂O₅ et de 8 g de sulfate de potasse à 48 % K₂O, soigneusement incorporé, au râteau, à la terre de surface sur une épaisseur d'une dizaine de centimètres.

— *Neuf jours après le semis :*

Arrosage, par m² d'une dose de 20 g de nitrate de soude à 16 % N, dissout dans 2 à 3 l d'eau. L'opération est suivie d'un arrosage à l'eau pure destiné à débarrasser les plantules de toute trace d'engrais susceptible de provoquer des brûlures.

— *Ensuite, une fois par semaine :*

Application de nitrate de soude en solution, à raison de 6 g par m² jusqu'à éclaircissage, puis de 12 g jusqu'au decouvrement.

4. Semis.

Celui-ci s'effectue sur le lit humidifié par des arrosages quotidiens à compter à partir du moment de l'application des engrais, soit pendant trois jours.

La semence de tabac étant très fine, le semis nécessite des précautions spéciales. Les graines sont mélangées soit à de la cendre de bois tamisée, soit à du sable blanc ou à toute autre matière inerte de couleur claire (trois ou quatre poignées par lit). Le tout est épandu à la volée, aussi régulièrement que possible; le semis est immédiatement suivi d'un léger arrosage.

Une autre façon de procéder consiste à jeter les graines dans une dizaine de litres d'eau et à épandre le mélange par arrosage.

Quelle que soit la méthode employée, les graines ne sont jamais recouvertes de terre.

Il faut s'efforcer d'obtenir, à l'arrachage, de 80 à 100 plantules utilisables, par m² de plate-bande, pour la mise en place. A cette fin, on utilise par m², suivant les variétés, de 100 à 150 mg de graines d'un pouvoir germinatif de 100 %; toute diminution de ce dernier doit évidemment être compensée par une augmentation de la quantité de semences employées. La plantation d'un hectare de tabac, regarnissages compris, nécessite de 240 à 250 m² de pépinière.

Le lit ensemencé est protégé immédiatement des rayons du soleil en y plaçant soit le paillon de protection, soit la toile, soit un léger paillis posé à même le sol et qui sera enlevé dès la levée. Celui-ci est maintenu constamment humide mais sans excès.

A Kaniama, on procède actuellement comme suit :

- Le semis est immédiatement couvert d'un paillis; ce dernier est maintenu pendant une semaine.
- La paille enlevée est remplacée par une toile légère du type « américani ».



Photo VEKEMANS.

Fig. 13.
Parcelle plantée en lignes doubles, après buttage.



Photo VAN LEER.

Fig. 14.
Parcelle plantée en lignes simples, après buttage.

- Après quinze jours, celle-ci est remplacée, pendant les trois à quatre semaines qui suivent, par une toile d'étamine, plus légère encore du type « cheese cloth ».
- Le lit est ensuite complètement découvert.

Dans de bonnes conditions, la levée débute sept à huit jours après le semis. La saison des pluies commençant vers la mi-septembre, les semis sont effectués à partir de la fin juillet-début août et sont échelonnés jusqu'à la mi-octobre. Ainsi la plantation, les soins culturels et la récolte coïncident avec les époques optima.

5. Soins d'entretien.

Les plantules de tabac étant très fragiles et sensibles à la sécheresse, il est essentiel d'effectuer des *arrosages* réguliers. Leur fréquence est fonction de l'humidité ambiante; un excès favorise les maladies. On recourt toujours à des arrosoirs munis d'une pomme finement perforée.

Les lits doivent être maintenus dans un état de propreté absolue. Les mauvaises herbes sont extirpées avant qu'elles n'atteignent un trop grand développement de façon à ne pas risquer, lors de leur arrachage, de trop déchausser les plants.

L'*éclaircissage* consiste à enlever des plantules aux endroits trop touffus et à regarnir les vides au moyen des surplus les plus vigoureux. On pratique de la sorte dès que les plus grandes feuilles ont une surface semblable à celle de l'ongle du pouce, soit, le plus souvent, environ quatre semaines après le semis. Il faut s'efforcer d'obtenir un écartement approximatif de 5 à 6 cm entre les plants; on évite ainsi de les voir « filer » à la fin de leur séjour en pépinière. L'opération est précédée et suivie d'un arrosage abondant. La reprise est favorisée par un ombrage plus intense, maintenu deux à trois jours après l'opération, afin de limiter l'évaporation.

L'*éclaircissage* peut aussi s'effectuer suivant deux autres méthodes :

- a) Les plants issus de la plate-bande de semis sont arrachés et repiqués dans d'autres lits à l'écartement de 5 à 6 cm en tous sens.
- b) Ou encore, on repique les plantules en petits pots de terre pressée; ce dernier procédé a pour principal avantage de ne pas altérer le système racinaire au moment de la mise en place définitive. Ces deux méthodes sont utilisées avec succès dans différentes plantations, notamment au Kasai, où la dernière technique est appliquée sur grande échelle depuis plusieurs saisons.

Une dizaine de jours avant l'arrachage, l'ombrage est diminué progressivement jusqu'à être supprimé et les arrosages sont forte-



Photo FALIZE.

Fig. 16.
**Plantation de Sumatra
prêt à la récolte.**



Photo VAN LIER.

Fig. 15.
**Jeunes plants de Sumatra,
âgés de quatre à cinq semaines.**

ment réduits. On habitue ainsi les plantes aux conditions qu'elles rencontreront après leur repiquage en champ.

6. Arrachage en vue de la transplantation.

Dans des conditions normales, on transplante de 50 à 60 jours après le semis. A ce moment, les plantules atteignent 15 à 20 cm de hauteur et ont développé de cinq à six feuilles. Lors de l'arrachage, elles sont soumises à un triage sévère. Seuls sont retenus les plants trapus, robustes, exempts de parasites, non « filés », pourvus d'un système racinaire bien développé (chevelu abondant), bien turgescents et n'ayant pas encore subi de début de lignification (la jeune tige pliée entre les doigts, doit casser net et non pas s'écraser).

L'arrachage, précédé d'un bon arrosage, se pratique au transplantoir ou à la pointe de la machette, tout en s'efforçant de conserver le maximum de terre autour des racines. Les jeunes plants, disposés dans une caisse ou un panier et protégés des rayons du soleil, sont transportés au champ et repiqués dans le plus bref délai.

On ne prélève tout d'abord que les plants les plus développés et les plus robustes. Quelques jours plus tard, ceux que la concurrence des plus forts avait empêché de se développer normalement ont pu rattraper partiellement leur retard et sont aptes à être utilisés; on procède alors à un deuxième prélèvement systématique. Après celui-ci, mieux vaut abandonner ce qui reste encore en pépinière.

7. Traitements antiparasitaires préventifs.

Le tabac, dès le début de sa culture, est sujet aux attaques de toute une série de parasites (champignons, bactéries, nématodes) dont il est possible de diminuer les dégâts par des traitements préventifs. La technique de désinfection des lits de pépinière avant semis a déjà été exposée. Ultérieurement, il est souhaitable de respecter les prescriptions suivantes :

a) Maintenir une bande complètement dénudée d'une vingtaine de mètres de large tout autour de la pépinière, en vue de réduire les attaques de criquets et de sauterelles.

b) Pulvériser chaque semaine, à l'aide d'un appareil à dos, un des deux mélanges suivants appliqués alternativement :

1. Oxychlorure de cuivre 100 g, D.D.T. à 50 % 100 g.
2. Oxychlorure de cuivre 100 g, parathion à 15 % 40 g.

Ces quantités sont mélangées à 20 l d'eau et utilisées sur environ 180 m² de pépinière.

L'oxychlorure de cuivre agit contre les champignons et bactéries responsables de la fonte des semis, des affections maculicoles, etc. Le D.D.T. et le parathion sont efficaces contre divers insectes, dont les dégâts en pépinière peuvent être très importants (acridiens, pucerons, thrips, certaines chenilles, etc.).



Photo VAN LEER.

Fig. 17.
Plants de Havane
prêts à la récolte.



Photo VAN LEER.

Fig. 18.
Parcelle de Havane
en cours de récolte.

c) Veiller à ne pas exagérer les arrosages qui entretiendraient une humidité favorable au développement des champignons parasites.

d) Arracher les plantules malades et les incinérer.

e) Éviter ou en tout cas fortement limiter les dommages de certaines maladies à virus, répandues et redoutées dans toutes les régions tabacicoles du monde, par l'observance de quelques principes de propreté élémentaire :

- Exiger des travailleurs qu'ils se lavent les mains avant de toucher aux plantules.
- Interdire formellement de fumer dans la pépinière et obtenir de tout homme qu'il se relave les mains après avoir été en contact avec du tabac étranger même séché (cigarettes).
- Changer tous les ans l'emplacement de la pépinière.

C. CHAMP

1. Choix de l'emplacement.

Comme déjà mentionné, il faut éviter de planter le tabac dans des endroits trop humides. La terre, avant tout, doit être profonde et bien drainée.

D'autre part, le tabac, surtout celui pour cigare, aime les sols riches en humus. C'est pourquoi, en savane, on choisit un emplacement en bordure des galeries ou des îlots forestiers.

Enfin, étant donné que les champs doivent être propres, il faut éviter les emplacements présentant une trop forte inclinaison, c'est-à-dire susceptibles de s'éroder.

2. Disposition.

Le terrain, après défrichement et nettoyage au cours de la saison des pluies qui précède la plantation, est divisé en bandes de 25 m de large délimitées par des sentiers de 2 m. Lorsque l'érosion est à craindre, ces bandes sont disposées parallèlement au sens de la pente, les lignes de plantation étant alors tracées perpendiculairement à cette direction et, de préférence, suivant une orientation E-O.

Chaque bande est ensuite subdivisée en carrés de 25 m de côté, séparés les uns des autres par des sentiers de 2 m. Un hectare de plantation se compose donc de seize carrés d'égale surface, disposition qui permettra une meilleure organisation des travaux ultérieurs (cfr fig. 3).

3. Préparation, écartements.

Le défrichement et le piquetage du champ sont immédiatement suivis (début mars à Kaniama) d'un premier labour qui a pour but l'enfouissement de la végétation naturelle. Le sol est travaillé sur

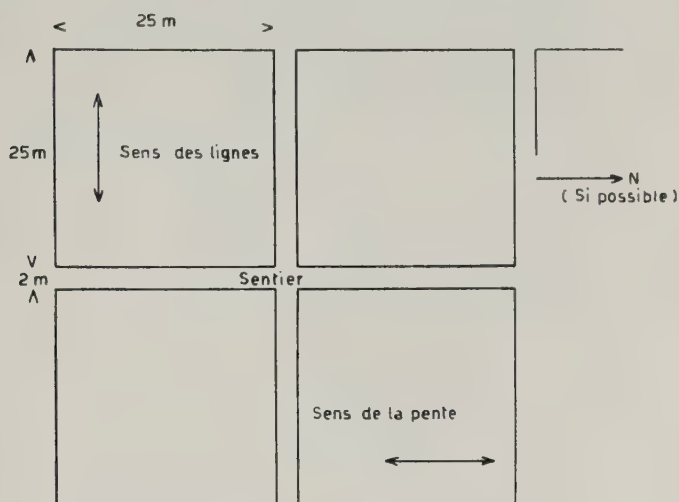


FIG. 3 DISPOSITION D'UN CHAMP

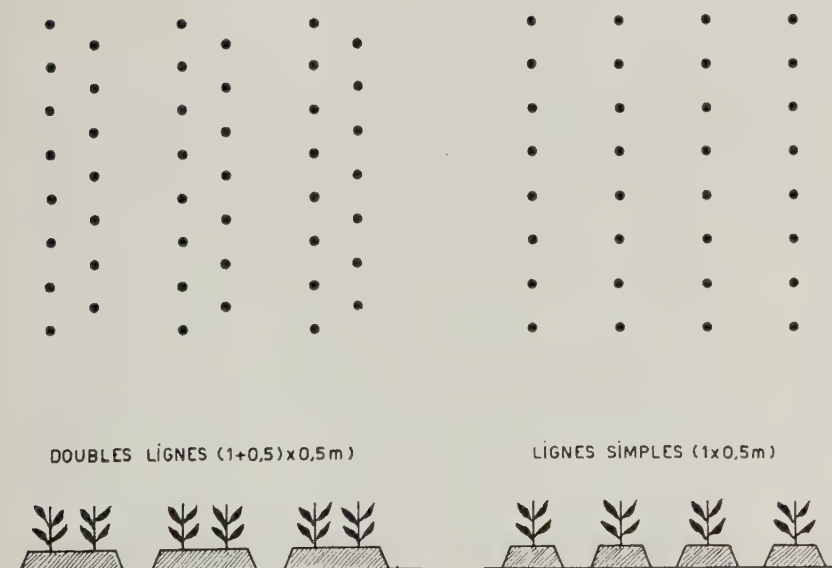


FIG. 4 MODE DE PLANTATION

une profondeur de 20 à 25 cm, sans dépasser, en aucun cas, l'épaisseur de la couche arable. Le terrain est abandonné dans cet état jusqu'au début de la saison des pluies suivante. En septembre, peu de temps avant l'époque de la plantation, on effectue un second labour, moins profond que le premier, immédiatement suivi d'un hersage soigné qui doit laisser le sol bien nivelé, finement ameubli et propre. Le degré d'achèvement de ces façons préparatoires est un facteur important de la reprise lors de la plantation et de l'homogénéité future du champ.

Comme on peut s'en rendre compte, la succession de ces travaux est, d'une part, très onéreuse et, d'autre part, peu favorable à la conservation des qualités intrinsèques du sol. Aussi cherche-t-on actuellement à les réduire ou, tout au moins, à mieux les adapter aux conditions de culture en milieu équatorial.

L'écartement à adopter est fonction de plusieurs facteurs : le degré de développement de la plante, dépendant lui-même de la fertilité du sol et de la variété cultivée, le type de feuilles recherché (épaisses ou fines), la méthode de récolte (feuille par feuille ou par tige entière), etc.

Le tabac pour cape de cigare (Sumatra) se plante le plus souvent en lignes jumelées distantes de 0,50 m, chaque couple étant séparé de ses voisins par un intervalle de 1 m. On met en place à 0,50 m dans les lignes et en quinconce à l'intérieur du couple. Ce dispositif se représente couramment par la notation : $(1 + 0,5) \times 0,5$ m, et correspond à une densité de 26.400 plants par hectare (fig. 4).

Les tabacs pour sous-cape de cigare et pour cigarette se plantent généralement en lignes simples distantes de 0,9 à 1 m, l'écartement dans celles-ci variant de 0,4 à 0,5 m, soit des densités de 20.000 à 28.000 plants par hectare. A Kaniama, on utilise les dispositifs suivants :

- $1 \times 0,4$ m, soit 25.000 pl/ha, pour le Havane;
- $1 \times 0,5$ m, soit 20.000 pl/ha, pour le Virginie;
- $1 \times 0,6$ m, soit 17.000 pl/ha, pour le Kentucky.

Un point très important, à ne pas perdre de vue lors du choix d'un type d'écartements, est de conserver entre les lignes un espace suffisant qui permette, en tout temps et sans risque de casser des feuilles, le passage des travailleurs à l'occasion de l'épamprément, de l'écimage, de l'ébourgeonnement et des récoltes successives.

4. Fumure.

Il est difficile de préconiser un type de fumure d'application générale; en effet, les formules à utiliser varient avec les caractéristiques du sol et la variété cultivée. Aussi, les quantités d'engrais mentionnées ci-dessous ne sont-elles valables que pour la région de Kaniama et pour du tabac de cape de cigare; de plus, elles sont



Photo VAN LEER.

Fig. 19.

**Plant de tabac Maryland
préparé pour la récolte.**

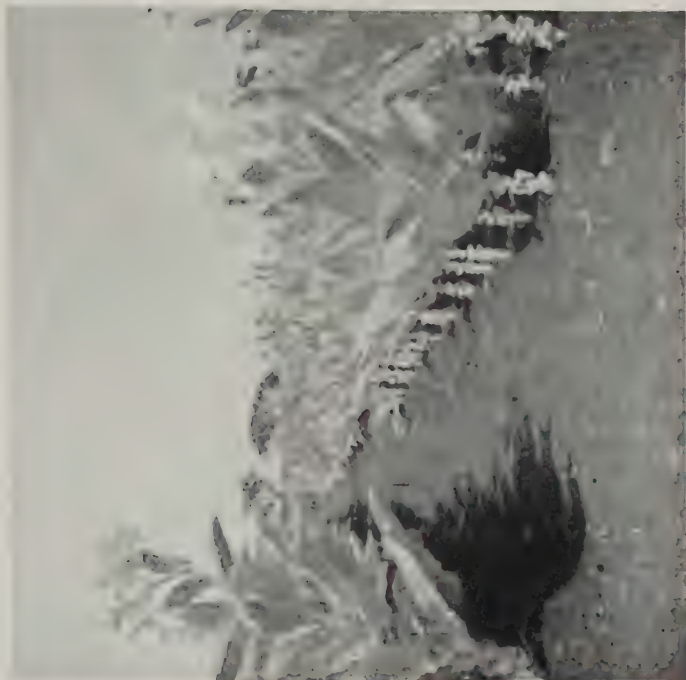


Photo VAN LEER.

Fig. 20.

**Parcelle de tabac White Burley
en cours de récolte.**

susceptibles, dans l'avenir, de subir certaines modifications, suite notamment aux résultats des essais actuellement en cours à la Station.

La formule de base 8-4-10 a été adoptée. Elle correspond aux quantités suivantes par hectare :

- 40 kg de N, soit 258 kg de nitrate de soude à 15,5 % de N,
- 20 kg de P_2O_5 , soit 53 kg de phosphate bicalcique (fertiphos) à 38 % de P_2O_5 ,
- 50 kg de K_2O , soit 104 kg de sulfate de potasse à 48 % de K_2O .

Le fertiphos peut être remplacé par du superphosphate (à 18 % de P_2O_5) à raison de 11 kg/ha.

L'engrais composé, préparé juste avant l'emploi, est appliqué une semaine environ avant la mise en place et soigneusement mélangé à la terre du trou de plantation.

D'après les premiers résultats expérimentaux, il semble avantageux de fractionner l'application de nitrate de soude : moitié de la dose avant plantation, en mélange avec les sels phosphaté et potassique; le reliquat au moment du premier buttage, effectué une dizaine de jours après la mise en place.

Toute différente est la formule adoptée pour les variétés « fire cured » dont les besoins en potasse, favorisant la combustibilité, sont beaucoup moins élevés que ceux des tabacs de couverture de cigare. On utilise une formule 3-8-6 comprenant, par hectare :

- 20 kg de N, soit 95 kg de sulfate d'ammoniaque à 21 % de N,
- 53 kg de P_2O_5 , soit 140 kg de fertiphos à 38 % de P_2O_5 ,
- 40 kg de K_2O , soit 83 kg de sulfate de potasse à 48 % de K_2O .

En Rhodésie du Sud, les planteurs de « flue cured » utilisent la formule 6-13-8, environ 250 kg/ha, en sols légers, et 3-14-8, environ 350 kg/ha, en sols lourds.

Aux Etats-Unis, pour la culture du « flue cured », la formule recommandée est, dans beaucoup de cas, 3-10-4 à 6, à la dose de 700 à 1.100 kg dans les sols les moins fertiles, et les formules 4-8-4 ou 3-8-6 à raison de 275 à 550 kg/ha, dans les parcelles plus riches.

Enfin, pour les tabacs de cape de cigare (Connecticut), on recourt aux fumures très lourdes du type 8-4-8 ou 10-5-10 aux doses respectives de 2.800 et 2.250 kg/ha, les deux tiers de l'azote étant appliqués sous forme organique (principalement tourteaux).

5. Plantation, regarnissages.

L'époque de plantation est fonction des premières chutes de pluies. D'une part, il y a intérêt à repiquer le plus tôt possible mais, d'autre part, le succès de la reprise dépend des réserves d'eau accumulées dans le sol depuis le début de la saison des pluies. La grêle est également à prendre en considération et peut conditionner, dans une très large mesure, le choix de la date à partir de laquelle on peut mettre en place.



Photo VAN LEER.

Fig. 21.

Feuilles de tabac White Burley
enfilées en guirlande.



Photo VAN LEER.

Fig. 22.

Guirlande de feuilles White Burley montée sur baguette
et prête à être mise à la pente.

A Kaniama, la période de plantation débute, généralement, dans le courant de la deuxième quinzaine de septembre et se prolonge jusqu'à fin décembre.

Le repiquage s'effectue à plat. A cette occasion, la petite butte de terre provenant de l'ouverture du trou additionnée d'engrais est ramenée autour des racines du jeune plant et tassée vigoureusement à deux ou trois reprises. Un tabac bien planté a son collet au niveau du sol.

La mise en place s'opère en sol frais mais non détrempé. Dès celle-ci terminée, le plant est protégé des rayons de soleil pendant deux jours à deux jours et demi par un abri de feuilles. Cette pratique diminue la transpiration du plant et l'assèchement du sol dans ses environs immédiats. L'ombrage est enlevé au plus tard le troisième jour car il constitue un refuge idéal pour les acridiens qui provoquent souvent de très gros dégâts aux plantules récemment repiquées.

Une semaine environ après la mise en place, on procède au regarnissage des vides ; normalement le pourcentage des manquants ne dépasse guère 10 %.

6. Soins d'entretien.

Une dizaine de jours après la plantation, on effectue un *premier buttage* afin de renforcer l'ancrage du plant dans le sol et provoquer l'apparition de racines adventives qui augmenteront le pouvoir d'absorption de la plante. Pour les champs établis en lignes jumelées, on englobe les deux lignes du couple dans la même butte. Pour les dispositifs en lignes simples, les buttes sont évidemment individuelles (fig. 4).

La hauteur de la butte est fonction du développement du plant. Celui-ci, après achèvement du travail, doit être bien enfoui et ne laisser apparaître que les deux ou trois plus jeunes feuilles, tout en veillant à ce que le bourgeon terminal ne soit pas couvert de terre.

Le buttage doit être précédé d'un premier épamprement, qui consiste en l'enlèvement des feuilles les plus basses, nées en pépinière, et qui ont généralement perdu leur rôle fonctionnel.

Un *second buttage*, exécuté environ une semaine après le premier, porte la hauteur des buttes à 25-30 cm.

Par la suite, le champ est sarclé régulièrement et maintenu le plus propre possible jusqu'à la cueillette des premières feuilles.

L'*écimage* ou *ététagage* consiste dans l'enlèvement du bourgeon terminal et des dernières feuilles de tête inutilisables, ce qui permet une augmentation du poids des feuilles inférieures récoltables. Ces dernières acquièrent un plus grand développement en surface et en épaisseur et accroissent leur teneur en nicotine. Il s'ensuit que l'on écite d'autant moins sévèrement que l'on cherche à produire un tabac plus fin et plus léger. C'est ainsi, par exemple, que la variété



Photo VAN LEER.

Fig. 23.

**Séchoir du type Sumatra
en construction.**



Photo VAN LEER.

Fig. 24.

Séchoir type Sumatra.

de cape de cigare du type Sumatra ne subit qu'un étêtage très faible alors que le Kentucky foncé est au contraire écimé très bas et très tôt.

Indépendamment du type de tabac cultivé, d'autres facteurs influencent l'intensité de l'étêtage. On citera : les conditions climatiques, le type de sol, la fumure, l'écartement et le mode de récolte.

L'écimage normal des tabacs de cape type Sumatra et de sous-cape est effectué de la manière suivante :

- Suppression du bourgeon terminal au moment où il commence à fleurir.
- Maintien des trois pédoncules floraux qui suivent immédiatement sur la tige.
- Enlèvement de tous les bourgeons qui se développeront plus bas.

Par contre, les « flue cured » sont traités de manière plus drastique. Le bourgeon floral est enlevé au moment de son apparition, en même temps qu'une partie de tige; il ne restera alors que 15 à 18 feuilles sur la plante. Le White Burley s'écime au même niveau mais à une période plus avancée de la végétation : en pleine floraison. Enfin, le Kentucky foncé est le type de tabac sur la qualité duquel l'écimage a le plus d'influence; le but poursuivi est l'obtention d'une feuille lourde, épaisse, gommeuse, riche en nicotine et prenant bien la fumée au cours du séchage. L'écimage, directement lié à l'épamprement, est pratiqué de manière à ne maintenir que 12 à 14 feuilles seulement.

Généralement, les *ébourgeoisements* ne s'imposent qu'après écimage. Ils consistent dans l'ablation des rejets qui se développent à l'aisselle des feuilles, tout le long de la tige, mais surtout à sa partie supérieure; ceux-ci sont enlevés avant qu'ils n'aient atteint une taille d'une quinzaine de centimètres; aussi doit-on intervenir à plusieurs reprises. Négliger l'ébourgeoisement équivaut pratiquement à supprimer les effets de l'écimage.

L'*épamprement*, dernière façon culturale à exécuter avant la récolte, consiste dans la suppression des feuilles inférieures. Celles-ci, sans valeur commerciale, ralentissent le développement des feuilles récoltables en prélevant inutilement une partie des éléments nutritifs. L'épamprement complète donc l'action de l'écimage. Il a aussi pour but d'augmenter l'éclaircissement et l'aération de la base des plants d'où diminution de l'humidité ambiante. On crée ainsi des conditions peu favorables au développement de certains parasites : *Oidium*, *Alternaria*, *Cercospora*, etc.

L'épamprement est d'autant plus précoce et sévère que l'on cherche à obtenir un produit fortement corsé. Pour les tabacs de cigare, il ne porte que sur les petites feuilles de base en contact direct avec le sol; on évite soigneusement de toucher aux premières feuilles



Photo FALIZE.

Fig. 25.

Séchoir type Sumatra.



Photo VAN LEER.

Fig. 26.

Séchage de tabac « dark air cured » en plein air.
(Luapula-Moero, juin 1954)

de développement normal qui, par suite de leur finesse de texture et leur excellente combustibilité, sont de grande valeur (zandblad). L'opération s'effectue une dizaine de jours avant le début de la récolte.

Par contre, pour les variétés à cigarette, ces premières feuilles sont sans intérêt car l'on recherche un tabac ayant du « corps » (*body* en anglais), qualité propre aux feuilles médianes de la plante. Pour les tabacs de coupe, l'épamprement est donc plus sévère et s'opère en même temps que l'écimage exception faite, bien entendu, pour le petit épamprement antérieur au premier buttage.

7. Récolte.

Les signes de maturité déterminant le début de la récolte sont, une fois de plus, essentiellement variables suivant le type de tabac cultivé. D'une manière générale, on reconnaîtra la maturation, à la diminution de la teneur en chlorophylle, au durcissement et à la dessiccation progressive des feuilles.

a) *Tabacs de couverture de cigare.*

La récolte s'effectue comme suit :

- Feuille par feuille, comme c'est d'ailleurs toujours le cas pour les tabacs de haute qualité.
- Juste avant que les signes de maturité ne s'extériorisent franchement; c'est une condition indispensable à l'obtention de la couleur désirée après séchage.
- Durant les toutes premières heures de la journée, avant disparition de la rosée; c'est en effet le matin que les feuilles contiennent le moins d'amidon, qualité recherchée dans la production de tabac pour cigare; d'autre part, leur teneur en eau joue un rôle important dans les phénomènes chimiques qui prennent place dans la feuille au début du séchage.
- Toujours de bas en haut; suivant leur position sur la tige, les feuilles sont classées en cinq catégories, à savoir pour le tabac de Sumatra :

Zandblad : 3 à 4 premières feuilles (Z),

Voetblad A : 5 à 6 feuilles suivantes (VA),

Voetblad B : 5 à 6 feuilles suivantes (VB),

Middenblad : 4 à 5 feuilles suivantes (M),

Topblad : 3 à 4 dernières feuilles (T).

Au Lomami, seules les trois premières catégories sont récoltées en vue de l'exportation. Les *Midden-* et *Topbladeren* arrivent difficilement à maturité et ne possèdent plus la finesse requise.

A Kaniama, lorsque les conditions de maturité sont normales, le rythme de la récolte s'établit approximativement de la façon suivante :

Type de feuilles	Nombre de jours séparant les récoltes
Z 1-2	Environ 50 jours après plantation
3-4	2 à 3
VA 1-2	3
3-4	3 à 4
5-6	4
VB 1-2	4 à 5
3-4	5 à 6
5-6	7 à 8

La récolte dure donc de 28 à 33 jours. Ces données sont purement indicatives car les facteurs climatiques ont une influence prépondérante sur la vitesse de maturation.

Dès que les feuilles sont coupées, il faut veiller soigneusement à ce qu'elles soient mises rapidement à l'abri du soleil.

b) *Tabacs pour cigarette « air et flue cured ».*

Pour ceux-ci, les feuilles sont cueillies à un degré de maturité beaucoup plus avancé pouvant aller jusqu'à un début de jaunissement. A ce stade, l'amidon représente 20 à 40 % de la matière sèche; au cours de la première phase de la dessiccation, il subira un processus de transformation en sucres dont la teneur initiale, à la récolte, est de 6 à 10 %.

Les tabacs « air cured » se récoltent feuille par feuille (Maryland) ou suivant une méthode mixte (White Burley) qui consiste à couper les trois premières feuilles précocement et à maintenir les autres jusqu'à ce qu'elles atteignent un degré de maturité générale plus poussée; on récolte alors la tige en une fois.

La classification des feuilles suivant leur position sur la plante est beaucoup moins stricte que pour les tabacs à cigare. En effet, le plus souvent, il s'agit simplement de séparer les deux ou trois premières feuilles qui, par rapport aux autres, accusent moins de « corps », qualité spécialement recherchée dans le cas envisagé ici.

Les tabacs « flue cured » sont récoltés feuille par feuille, au fur et à mesure de leur arrivée au degré recherché de maturité.

Contrairement aux tabacs pour cigare, on ne cueille qu'à partir du moment où la rosée a complètement disparu, soit vers 10 h du matin.

c) *Tabacs foncés pour cigarette « fire cured ».*

Cette fois le but poursuivi est l'obtention d'un tabac lourd, riche en nicotine. On a constaté que le maintien de la plante sur le champ, pendant la plus longue période possible, augmentait sensiblement la teneur en nicotine. C'est pourquoi les plants de Kentucky

écimés et épamprés très sévèrement ne sont coupés que lorsqu'ils deviennent presque trop « mûrs » (« over-ripe »). On récolte généralement par tiges entières, coupées au ras du sol.

8. Séchage.

a) *Tabacs « air cured ».*

Tous ces tabacs se sèchent à l'abri du soleil et de la pluie, dans des locaux dont l'établissement est toujours onéreux, car ils doivent être construits soigneusement et réunir les conditions suivantes : être spacieux, étanches à l'humidité, de ventilation aisée et faciles à monter.

Dans la région de Kaniama, on a adopté un type de séchoir inspiré de ceux qui sont utilisés à Sumatra. Construits en rondins et paille, ils ont approximativement les dimensions suivantes : longueur de 30 à 40 m, largeur de 12 à 15 m, hauteur au centre de 10 à 12 m et hauteur des bas-côtés de 2,50 m. L'intérieur est subdivisé en « chambres » de 2 m de largeur, séparées les unes des autres par des rangées de piquets supportant des perches horizontales distantes les unes des autres de 60 cm environ. Elles sont destinées à servir de support aux baguettes porteuses des guirlandes de tabac (fig. 5 et 6).

Les feuilles aussitôt récoltées sont entrées au séchoir où elles sont classées, suivant leur longueur, en trois catégories, après élimination des feuilles trop abîmées (trous ou taches). Elles sont ensuite enfilées, au nombre de 40 maximum, en guirlandes de 2 m de long et disposées de telle manière que jamais une face ventrale ne soit tournée vers la face dorsale de la feuille voisine ou réciproquement. Ces guirlandes sont fixées sur de fines baguettes, longues d'environ 2,20 m, de manière à ce que les feuilles, mises à distance uniforme les unes des autres, ne se touchent pas. Les baguettes sont ensuite placées dans le séchoir, en commençant par le haut, et en les distançant de 25 à 30 cm environ.

Le séchage du tabac est plus qu'une simple dessiccation. En effet, la feuille fraîchement récoltée est un organe vivant, susceptible de survivre pendant plusieurs jours, ce qui est d'ailleurs nécessaire pour que puissent s'y opérer les phénomènes physiologiques et chimiques indispensables à l'obtention du produit recherché. Ces transformations débutent avec l'approche de la maturité et ne sont complètes qu'à la fin de la fermentation. C'est dire que toutes les manipulations qui se succèdent ont chacune leur importance et doivent être réalisées le mieux possible sous peine de voir tout le cycle s'enrayer.

Le début du séchage est caractérisé par un jaunissement de la feuille. Privée de tout apport de matières nutritives, elle poursuit son métabolisme aux dépens de ses réserves et les épuise. Ce phéno-

FIG. 5 COUPE D'UN SÈCHOIR
AIR CURED

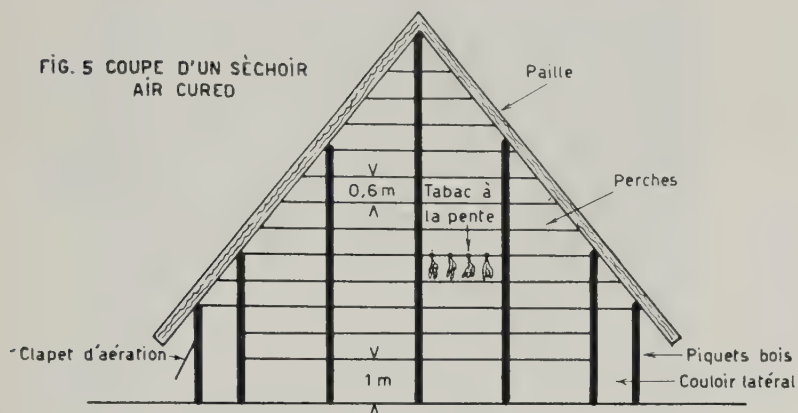
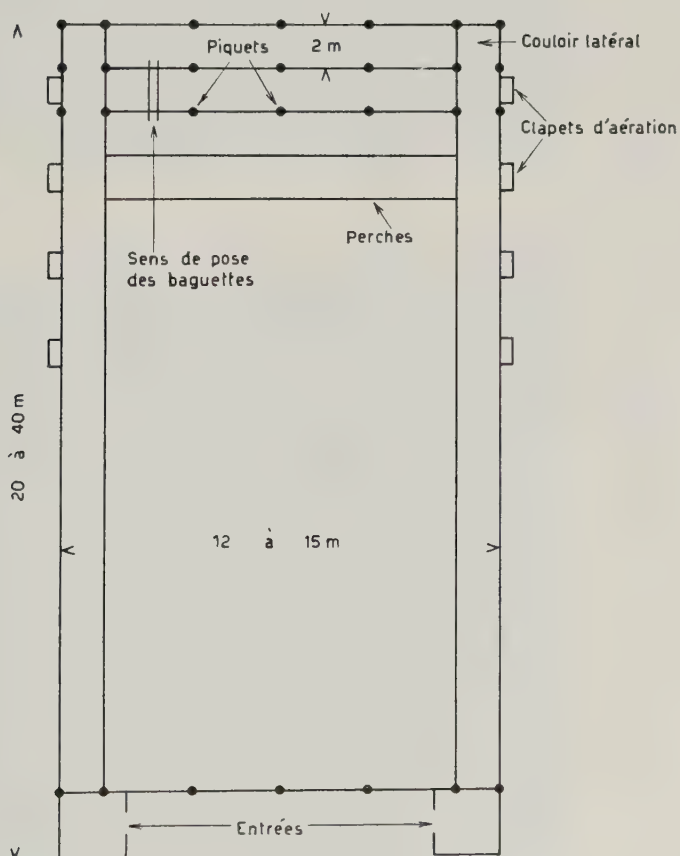


FIG. 6
PLAN D'UN
SÈCHOIR
AIR CURED



mène est marqué par une diminution nette du poids des matières sèches. Tout processus vivant ayant besoin d'eau pour pouvoir s'accomplir, il est donc indispensable que l'atmosphère du séchoir reste très humide pendant cette partie du séchage qui s'opère en ambiance fermée pendant cinq à six jours.

Au bout de cette période, la feuille a jauni complètement. C'est le début de la dessiccation proprement dite; il faut alors éliminer progressivement l'eau évaporée des feuilles et qui sature l'air du séchoir. Dans ce but, on augmente la ventilation pendant les heures chaudes de la journée et on ferme le séchoir pendant la nuit; c'est au cours de cette phase de l'opération, qui dure environ huit jours, qu'a lieu le brunissement des feuilles. Elle ne peut être trop brutale car on risque de « fixer » la coloration jaune peu appréciée chez les tabacs « air cured ». D'autre part, il faut éviter une humidité trop élevée susceptible de favoriser l'apparition de la pourriture humide (le « rot » des Hollandais), qui entraîne de nombreuses pertes en périodes très pluvieuses.

Une fois la coloration brune bien marquée, on augmente encore la ventilation de façon à achever le séchage en un minimum de temps et à libérer le bâtiment le plus rapidement possible. La dernière opération consiste à humidifier à nouveau le tabac pour le rendre manipulable au cours des opérations suivantes, en ventilant le local pendant la nuit.

Un tabac « air cured » sèche en 18 à 24 jours. La base de la côte doit alors être cassante.

b) *Tabacs « flue cured ».*

On décrira brièvement ce type de séchage dont le but est l'obtention de tabacs jaunes du genre Virginie, car leur culture ne semble actuellement pas devoir être retenue au Congo.

Les feuilles sont traitées dans des séchoirs de dimensions relativement faibles, hermétiques et équipés d'un système de chauffage de l'air ambiant permettant d'élever la température jusqu'à 60°C environ. Les foyers sont extérieurs (bois ou charbon) ou intérieurs (mazout) et les fumées sont évacuées par des tuyaux serpentant dans le séchoir.

Le tabac est placé sur des baguettes d'environ 1,5 m de longueur, les feuilles étant ligaturées et non enfilées en petites bottes de deux ou trois.

Le but poursuivi par le « flue curing » est la production de tabac jaune. Aussi, après le jaunissement des feuilles, à basse température et forte humidité, procède-t-on à la « fixation de la coloration » par une élévation judicieuse de la chaleur et une diminution progressive de l'humidité. Le dernier stade constitue le séchage proprement dit qui s'opère à haute température. L'ensemble du processus dure de quatre à six jours.



Photo VAN LEER.

Fig. 28.

Champ de tabac après une chute de grêle.



Photo VAN LEER.

Fig. 27.

Plant de tabac détruit par la grêle.

c) *Tabacs « fire cured ».*

Ce mode de séchage procède à la fois des deux types précédents. Autrement dit, on pourrait le qualifier de séchage « air cured » accéléré et complété par l'enfumage. Les feuilles traitées suivant cette méthode constituent, comme déjà dit, des tabacs lourds, à côte épaisse, gommeux et récoltés très tard, toutes caractéristiques qui les rendent difficiles à sécher suivant la méthode « air curing ». L'utilisation de fumée dans le courant du processus de dessiccation diminue les risques de développement des champignons et moisissures et confère, de plus, un goût et une odeur caractéristiques au produit fini.

Les séchoirs à « fire curing » sont des bâtiments de 7 à 10 m de large, 20 à 25 m de long et 3 à 4 m de haut aux bas-côtés. Des cloisons étanches les subdivisent intérieurement en chambres de 4 à 5 m de large. Chacune d'elles possède des clapets d'aération sur les murs opposés. On creuse dans le sol de terre battue des trous d'une profondeur approximative de 20 cm destinés à contenir les feux (fig. 7 et 8).

Comme dans un séchoir « air curing », des pieux supportent des perches horizontales servant d'appui aux baguettes de 1,3 m de longueur porteuses de guirlandes. Les feuilles sont attachées deux par deux et placées sur les baguettes à raison d'environ 90 pour chacune d'elles.

Le séchoir est rempli en un jour ou deux tout au plus pour permettre le maximum d'homogénéité dans le jaunissement. Ce dernier s'opère dans des conditions similaires à celles réalisées dans les « air » et « flue curing », c'est-à-dire forte humidité et faible température. L'opération dure cinq à six jours pendant lesquels on entretient une très faible chaleur. Il arrive même que le chauffage soit supprimé. Au cours de la phase suivante, le tabac est enfumé et les feuilles acquièrent leur coloration brune. Des feux légers sont allumés et alimentés au moyen de bois vert recouvert de sciure, de bois humide ou de toute autre matière susceptible de produire une fumée abondante. Pour que les feuilles puissent « fixer » la fumée, elles ne peuvent être sèches. C'est la raison des feux légers, qui n'augmentent que peu la température et sont même arrêtés la nuit, durant laquelle on admet de l'air humide pour assouplir à nouveau les feuilles. A la fin de ce stade du séchage, d'une durée de cinq à six jours, les feuilles ont acquis leur coloration brun foncé définitive. Il ne reste plus qu'à sécher le limbe et la côte, ce qu'on obtient en augmentant la température et en diminuant l'enfumage.

L'ensemble du séchage dure de 18 à 23 jours suivant le degré d'étanchéité du bâtiment, l'épaisseur du tabac et sa maturité au moment de la récolte.

Une fois le produit séché, par l'une ou l'autre des trois méthodes décrites ci-dessus, il faut l'assouplir à nouveau pour le rendre mani-

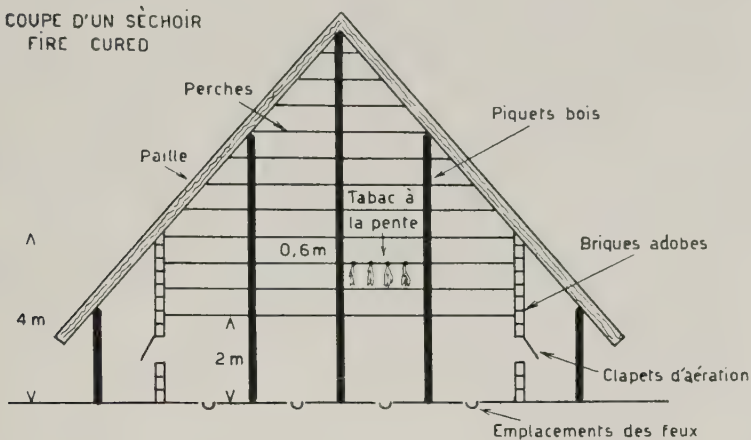
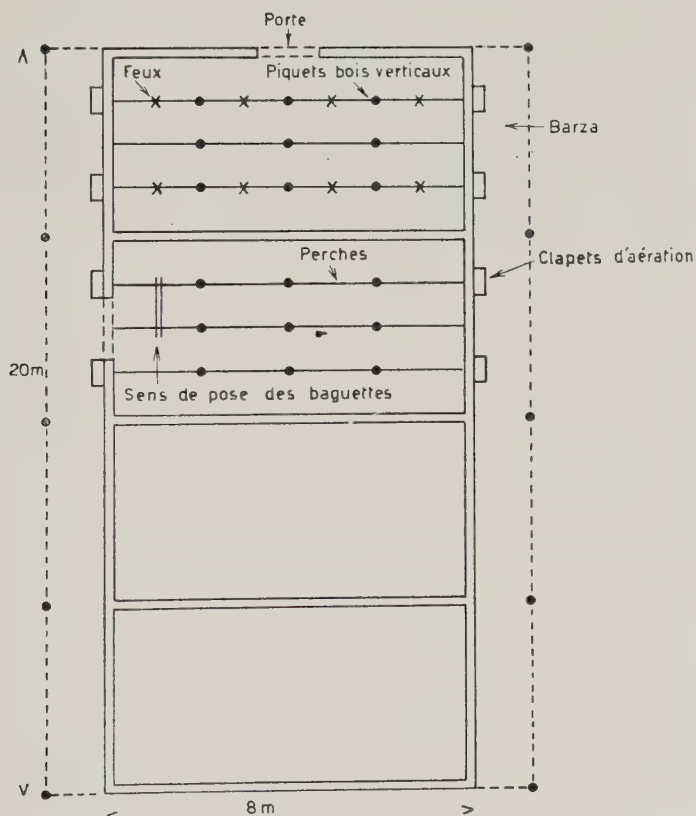
FIG. 7 COUPE D'UN SÈCHOIR
FIRE CURED

FIG. 8

PLAN D'UN
SÈCHOIR
FIRE CURED

pulable, ce qu'on réalise soit en ventilant pendant la nuit (« air-curing ») soit en injectant de la vapeur pour libérer le séchoir plus rapidement (« flue curing » et parfois « fire curing »).

Le tabac est ensuite mis en petites bottes ou manques, groupant chacune de 15 à 30 feuilles suivant la variété et la catégorie (30 pour les *zandbladeren* de Sumatra qui sont très fines, 20 pour les *voetbladeren* B, 15 à 20 pour le Kentucky foncé).

C'est à ce moment que le Sumatra est trié; les feuilles de moindre valeur (bigarrées, déchirées, trouées, présentant des symptômes de pourriture, etc.), sont éliminées.

Les manques sont ligaturées au raphia (tabac pour cigare) ou au moyen d'une feuille (tabac à cigarette).

9. Fermentation, vieillissement ou « aging ».

La fermentation est une opération complexe et difficile à réaliser par le planteur isolé car, pour réussir, il est nécessaire de disposer d'une grande quantité de tabac: deux à trois tonnes au minimum. Son but est double : développer l'arôme du tabac et augmenter son pouvoir de conservation.

Le développement de l'arôme résulte de certaines transformations chimiques qui se passent au sein des tissus; simultanément, la couleur des feuilles s'uniformise, leur texture devient moins gommeuse et leur hygroscopicité diminue ce qui est en relation directe avec la conservation.

Les manques sont mises en tas suivant un ordre bien déterminé, les ligatures toujours tournées vers l'extérieur. Le tabac doit, à ce moment, avoir une teneur en eau bien déterminée : 15 à 20 %; si l'humidité est trop faible, la fermentation ne se déclenche pas; dans le cas inverse, on assiste à un développement de moisissures à l'intérieur de la masse. Il faut veiller tout spécialement à tasser fortement les feuilles; c'est là le second point important qui conditionne un départ rapide de la fermentation. Enfin, l'humidité de l'air ambiant doit être suffisante pour éviter le dessèchement des manques périphériques.

Un tas a généralement 3 m de long, 3 m de large et 1,8 à 2 m de haut. La fermentation s'y manifeste par une élévation progressive de la température qu'il faut surveiller de très près car elle ne peut dépasser 55 °C pour les tabacs de cigare et 45 °C pour les tabacs à cigarette. Dès que ces limites sont atteintes, la masse est démontée et reconstituée, en ayant soin d'inverser l'emplacement des manques, celles de la périphérie (tabac froid) sont placées au centre et celles du milieu (tabac chaud) en bordure du nouveau tas. Du tabac de cape de cigare requiert généralement de quatre à cinq retournements successifs avant que la fermentation, d'une durée de trois mois, ne soit complètement terminée. Par contre, les tabacs noirs du type

Kentucky fermentent beaucoup moins et nécessitent rarement plus d'un retournement. Ceux des types White Burley et Virginie ne fermentent pas du tout : ils sont mis en « masses d'attente » à la sortie du séchoir jusqu'au triage qui précède l'emballage.

C'est en balles ou boucauts qu'a lieu le vieillissement ou « aging », série de transformations lentes qui s'opèrent en entrepôt chez le fabricant.

Il faut signaler enfin, pour être complet, qu'il existe des systèmes de fermentation en caisse qui permettent de traiter de faibles quantités de tabac dans de meilleures conditions qu'en masse.

10. Triage.

Cette opération est exécutée soit avant, soit après fermentation. Elle a pour but : l'élimination des feuilles sans valeur et la répartition du reliquat en catégories.

Les normes appliquées sont, à nouveau, fonction de la variété cultivée.

Les tabacs de couverture de cigare doivent répondre à des caractéristiques très strictes dont dépendent en grande partie les prix de réalisation. Il faut tout d'abord éliminer toutes les feuilles trouées de part et d'autre de la côte, les « rot » (présentant des signes de pourriture) ou « ontsterk » (dont le limbe n'a plus de résistance par suite d'atteinte de pourriture), celles trop bigarrées (présence de macules vertes dont la cause est mal déterminée) ou tachées (suite d'attaques de champignons ou de bactéries). Enfin, les feuilles à coloration hétérogène doivent également être éliminées ou, au moins, déclassées (déchets).

Ensuite commence le triage à proprement parler. A Sumatra, on distingue 63 catégories différentes : trois longueurs subdivisées chacune en sept classes de couleur pour chacune des trois principales catégories de feuilles (Z, VA et VB), sans compter les feuilles partiellement trouées et les déchets.

Au Lomami, on se limite à trier en Z, VA et VB, chacune de ces classes comprenant trois longueurs qui sont, elles-mêmes, divisées en deux qualités soit, en tout, 18 catégories auxquelles s'ajoutent les déchets.

Le triage des tabacs « fire cured » est beaucoup plus simple puisqu'il s'agit d'un tabac de coupe pour lequel la présentation a moins d'importance. A Kaniama, on se contente de séparer les feuilles de sable (Z) des autres (M). Celles-ci sont subdivisées en deux qualités : A et B. Enfin, une dernière classe (déchets) porte à quatre le nombre de catégories prévues. Il va de soi que tout ceci est fort relatif et probablement encore sujet à modifications, car on n'a pas adopté le système de triage appliqué dans le pays d'origine, ce qui ne se justifierait qu'en cas d'exportation en tant que l'on traite de grosses quantités de tabac.

11. Emballage.

Les tabacs pour cigare sont mis en balles pressées de 80 kg dont les dimensions sont, approximativement : $80 \times 80 \times 30$ cm. Elles sont passées dans une presse à vis dont les plateaux ont les dimensions requises et entourées d'une double ou d'une simple toile de jute cousue, suivant qu'elles sont destinées ou non à l'exportation.

A l'intérieur du ballot, les manques de tabac sont disposées comme dans une masse de fermentation, c'est-à-dire caboches vers l'extérieur et limbes soigneusement étalés à l'intérieur. Cette disposition est fort importante pour la présentation du tabac au moment de l'expertise.

L'humidité des feuilles ne peut dépasser 18 à 20 % au moment de leur mise en balle. Dans ces conditions, une certaine post-fermentation se déclenche qui améliore encore les qualités du tabac en cours de conservation. S'il est trop sec, ce phénomène n'a pas lieu; s'il est trop humide, il faut craindre l'apparition de moisissures qui en déprécient très fortement la qualité.

L'emballage des tabacs pour cigarette, au Congo, s'opère à peu près de la même façon mais leur humidité ne peut pas dépasser 11 à 12 %; le produit doit être sec mais non cassant. L'emballage en boucauts de 500 à 800 kg (tonneaux en bois) n'est pas indiqué par suite de leur poids et de leur volume hors de proportion avec les possibilités de manipulation.

12. Rendements.

Au Lomami, les tabacs de cape de cigare produisent, bon an mal an, une moyenne de 400 à 450 kg de tabac fermenté marchand à l'hectare. Ces chiffres ont été calculés au départ de résultats obtenus en conditions très variables. En culture normale, on enregistre couramment des rendements de l'ordre de 600 à 650 kg/ha.

Les « fire cured », par contre, peuvent produire sensiblement plus : 1.200 à 1.500 kg/ha. La culture de ce type de tabac est récente. En Station, on obtient régulièrement, sur des parcelles réduites, des productions voisines de 2 t/ha.

★

★ ★

§ IV. ORIENTATION DES RECHERCHES ENTREPRISES A LA STATION DE KANIAMA RÉSULTATS OBTENUS

A. GÉNÉRALITÉS

Le programme de base de la Station de Kaniama comporte l'étude de toutes les activités agricoles susceptibles d'être pratiquées par le colon : tabac, pomme de terre, plantes fruitières, caféier, plantes fourragères et élevage laitier.

Le tabac a une importance particulière. Une étude comparative des nombreuses variétés culturales qu'il comporte a été entreprise dès la saison 1949-1950. Ce sont les seules variétés susceptibles d'un intérêt économique qui ont fait l'objet d'une expérimentation plus poussée.

B. RECHERCHES SUR L'AMÉLIORATION DE LA CULTURE

1. Introductions.

Entre 1949 et 1954, des lots de semences diverses de tabac, au nombre de 339, ont été introduits à la Station, en provenance principalement des pays suivants : Canada, Etats-Unis, Indonésie, Mexique, Cuba, Afrique du Sud, Rhodésie, Cameroun, Belgique, France, Italie. Des lots de graines, au nombre de 406, ont été également introduits, de toutes les régions du Congo.

Voici la répartition, par type de tabac, du matériel introduit de l'étranger :

Tabac pour cigare :	85
Tabac de coupe « air cured » :	100
« flue cured » :	58
« fire cured » :	39
« sun cured » :	9
Tabacs divers :	48

La plupart des variétés ou types divers ont été observés en jardins de collection, en essais comparatifs ensuite, du moins pour les plus prometteurs, et enfin en culture.

2. Expérimentation.

a) *Essais comparatifs de variétés.*

Ceux-ci ont porté à la fois sur les tabacs pour cigare et pour cigarette. Les principaux résultats enregistrés sont condensés dans le tableau ci-dessous. Les chiffres expriment le poids en grammes de feuilles sèches par plant récolté, à multiplier par 20.000 pour obtenir le rendement *théorique* à l'hectare (sauf pour le Sumatra en 1951-1952 qu'il faut multiplier par 26.400).

Résultats enregistrés dans les essais comparatifs de variétés
(Rendements exprimés en g de feuilles sèches par plant)

Variété	Rendements au cours de la saison			
	1950-1951	1951-1952	1952-1953	1953-1954
<i>Tabacs pour cigare</i>				
Sumatra	—	35,6	—	38,1
Havane 211	—	57,6	72,8	70,1
Havane 307	—	52,1	—	64,8
Havane américain ...	—	52,6	54,4	63,6
Java K. D.	—	47,5	51,5	—
Java 253	—	—	56,6	54,3
Java 254	—	—	64,5	74,7
Connecticut Br.	—	44,4	—	63,7
<i>Tabacs pour cigarette</i>				
a) White Burley :				
Kentucky 16	78,4	58,3	105,0	—
Kentucky 41.A	80,6	58,6	104,5	—
Kentucky 56	70,9	—	109,0	—
Harrow Velvet	—	56,1	104,6	—
b) « Flue cured » :				
Delcrest	—	—	132,4	93,0
Yellow Mammouth ..	—	—	130,5	92,9
400	—	78,8	129,8	—
401	—	—	132,9	—
402	—	85,8	126,0	—
C.10-46	—	64,3	120,3	—

Ces résultats ont conduit au choix des variétés ci-après :

Tabacs pour cigare :

Tabacs de cape : Sumatra

Tabacs de sous-cape : Havane 211.

Tabacs pour cigarette :

White Burley : Kentucky 16

« Flue cured » : Delcrest et Yellow Mammouth.

L'étude des tabacs « fire cured » est encore trop récente pour en tirer des conclusions valables.

b) *Essais culturaux.*

Protection des lits de pépinière.

Afin d'éviter l'emploi de toitures en paillons, on a cherché à adapter le système des toiles de protection des lits de pépinière, utilisé notamment aux Etats-Unis et en Rhodésie du Sud, aux conditions de température et d'éclairement propres à la région de Kaniama (fig. 1 et 2). La technique préconisée, résultant de ces essais, commence à être appliquée dans la pratique courante.

Fumure.

Des essais d'engrais ont été menés dès la première saison d'activité de la Station. Les principaux résultats obtenus se résument comme suit :

- Utilité et même nécessité d'utiliser des engrais chimiques dans la culture du tabac. Plus le sol est pauvre, plus l'action de la fumure est marquée.
- Application conseillée des engrais quelques jours avant la mise en place du plant pour éviter des brûlures radiculaires.
- Fractionnement nécessaire de la dose d'engrais azoté lorsque ce dernier est utilisé sous forme nitrique (partie avant plantation, reliquat au premier buttage).
- Sels azotés ammoniacaux, principalement le sulfate d'ammoniaque, remplaçant avantageusement le nitrate de soude; nitrate d'ammoniaque fort difficile à utiliser par suite de son hygroscopicité.
- Phosphate tricalcique à proscrire lors de l'emploi des engrais ammoniacaux; de plus, il n'est pas assez rapidement assimilable.
- Excellents résultats obtenus en 1951-1952 par l'adjonction, au mélange d'engrais minéraux, de matières organiques sous forme de fumier de kraal à la dose de 15 t/ha.
- Augmentation du rendement par suite de l'addition de magnésie à l'engrais composé.

L'essai n'a pas été répété car les tabacs de cape, cultivés sans complément de magnésie dans la formule d'engrais, en révèlent, à l'analyse, un pourcentage déjà trop élevé.

Rotations.

Cette question mérite une attention toute particulière car la culture du tabac épuise le sol, aussi cherche-t-on à la pratiquer dans les meilleures conditions possibles. Ce sont donc, généralement, les terres les plus fertiles qu'il s'agit de ménager. De plus, le choix judicieux d'une rotation a une influence importante sur le prix de revient de la culture principale. Ces considérations sont à la base de l'essai d'avant-cultures entamé en 1952 et dont le but initial consiste à rechercher si une culture préliminaire manifeste un effet dépressif sur les rendements du tabac. Cet essai a permis aussi d'élaborer le schéma de rotation proposé précédemment (p. 366). Jusqu'ici, non seulement on n'a pas constaté d'effet négatif sur la première culture de tabac, mais certaines parcelles qui venaient en deuxième position dans la rotation ont montré des rendements supérieurs au témoin : tabac sur défrichement. L'expérience suit son cours; sans doute est-il encore trop tôt pour conclure, mais les premiers résultats obtenus sont encourageants.

Dans d'autres essais orientatifs, on a observé, pour différentes plantes cultivées sur des terres ayant porté deux cultures successives de tabac, suivies d'une culture d'engrais verts enfouis, des rendements fort intéressants :

<i>Maïs</i>	: 5 t de grains/ha (maïs blanc de Gandajika).
<i>Riz</i>	: 1,9 t de paddy/ha (variété de Yangambi).
<i>Arachides</i>	: 3,5 t de gousses/ha (variété <i>Kigan</i>).
<i>Pommes de terre</i>	: 16 t de tubercules/ha (variétés <i>Up to date</i> et <i>Rict Rivier</i>).
<i>Coton</i>	: 1 t de coton-fibres/ha (variété <i>Gar. 105-162</i>).

3. Multiplication.

Les introductions se font, le plus souvent, sous la forme de quelques grammes de semences. Il est donc exclu de mener des essais avec les graines originales, ce qui serait d'ailleurs une erreur, le planteur n'en ayant jamais à sa disposition. Aussi, toutes les nouvelles variétés sont-elles d'abord multipliées; on obtient alors des graines dites G 1 (de première multiplication locale). Elles sont utilisées pour l'installation des essais et les livraisons aux particuliers.

D'autre part, la Station a servi de centre de multiplication des semences de tabac de cape de cigare pour la COBELKAT.

Quantités de graines de tabac fournies par la Station, depuis fin 1950

Année	Quantités (g)
1950	170
1951	1.140
1952	3.630
1953	385
1954	1.903

4. Divers.

De nombreuses expériences sont actuellement en cours, dont il serait prématuré de vouloir déjà tirer les conclusions. A citer :

- Essais d'écartement.
- Essais sur le mode d'ouverture d'une nouvelle plantation.
- Etudes portant sur la dégénérescence des variétés multipliées sur place.
- Etude des variétés congolaises, point de départ possible d'une sélection du tabac.

C. ORIENTATION FUTURE DES TRAVAUX

Celle-ci est largement dépendante des facteurs économiques. Depuis 1954 se dessine une importante modification dans le choix du type de tabac à produire au Lomami.

De plus, d'autres régions du Congo sont entrées ou sont à la veille d'entrer dans un plan plus vaste de production du tabac. Aussi a-t-on diminué, depuis la dernière saison, l'importance accordée jusqu'à présent aux études relatives aux variétés pour cigare au profit des tabacs de coupe à cultiver en milieux indigène et européen.

D. ÉTUDES PHYTOPATHOLOGIQUES

Le tabac est une des plantes dont la culture a le plus d'ennemis : bactéries, champignons, insectes, nématodes, virus, etc. Aussi un laboratoire de phytopathologie a-t-il été installé à Kaniama, dès la création de la Station. Les résultats enregistrés ont déjà fait l'objet de deux communications parues dans ce Bulletin ⁽¹⁾ ⁽²⁾.

⁽¹⁾ *La culture du tabac à Kaniama*, Bull. Inf. INEAC, II, 1, pp. 67-76 (1953).

⁽²⁾ *La lutte contre quelques ennemis du tabac au Lomami*, Bull. Inf. INEAC, IV, 4, pp. 259-278 (1955).

Petites Informations

CATALOGUE SOMMAIRE DES PLANTS ET SEMENCES DISPONIBLES DANS LES STATIONS DE L'INEAC ⁽¹⁾

Matériel	Station d'origine	Prix en francs	Epoque de fourniture
1. PLANTES DE CULTURES INDUSTRIELLES			
Caféier			
<i>C. Arabica</i>			
Graines sélectionnées ..	Mulungu	300,— le kg	Juin à août
Graines choisies	Nioka et Rubona	100,— le kg	
Boutures enracinées ...	Mulungu	25,— pièce	
Boutures non enracinées	Mulungu	10,— pièce	
<i>C. Robusta</i>			
Graines clonales	Yangambi	300,— le kg	Novembre à janvier
Boutures enracinées ...	Yangambi	25,— pièce	
Boutures non enracinées	Yangambi	10,— pièce	
Cacaoyer			
Graines choisies	Yangambi Eala-Bongabo	3,— la cabosse	Octobre à décembre
Graines sélectionnées ..	Yangambi	10,— la cabosse	Octobre à décembre
Hévéa			
Graines tout-venant ...	Yangambi-Bongabo	100,— le mille	Septembre à novembre
Graines mélange clonal.	Mukumari-Kondo	100,— le mille	Mars à avril
	Yangambi	150,— le mille	Septembre à novembre
	Bongabo-Kondo		
Graines clonales éprouvées	Mukumari	350,— le mille	Septembre à novembre
	Yangambi		
	Bongabo-Kondo		
Plants greffés	Mukumari	25,— pièce par cent et plus 30,— pièce par moins de cent 35,— pièce par moins de dix	Septembre à novembre
	Yangambi		
Bois de greffe	Yangambi	25,— le mètre (réduction 25 % par 100 mètres)	

⁽¹⁾ Tarif en vigueur à partir du 1^{er} janvier 1956.

Matériel	Station d'origine	Prix en francs	Epoque de fourniture	
Elaeis Graines de fécondation artificielle (1) <i>Dura</i> × <i>pisifera</i> <i>Dura</i> × <i>pisifera</i> <i>Tenera</i> × <i>dura</i>	Yangambi-Binga Elisabetha-Kondo Id. Yangambi	Première catégorie 1.500,— le mille Deuxième catégorie 1.000,— le mille Première catégorie 1.000,— le mille	<i>Remarque</i> : Les graines de fécondation artificielle d'Elaeis sont livrées suivant l'ordre d'enregistrement des commandes; actuellement il faut UN AN environ de délai de fourniture pour les graines <i>dura</i> × <i>pisifera</i> . Les délais de livraison pour les graines <i>tenera</i> × <i>dura</i> sont beaucoup plus courts.	
Pyrèthre Graines sélectionnées .. Eclats de souches	Mulungu Mulungu	350,— le kg 25,— le cent		
Quinquina <i>C. Ledgeriana</i> Graines clonales Plants pépinière Plantules germeoir	Nioka-Mulungu Nioka-Mulungu Nioka-Mulungu	25,— le g 30,— le cent 75,— le cent		} Suivant possibilités
<i>C. Succirubra</i> Graines	Mulungu-Rubona	20,— le g		
Théier Graines choisies Graines choisies Boutures enracinées ... Boutures non enracinées	Mulungu-Nioka Mulungu Mulungu Mulungu	Première catégorie 60,— le kg Deuxième catégorie 40,— le kg 25,— pièce 10,— pièce		
Aleurites Graines sélectionnées .. Graines tout-venant ...	Mulungu-Vuazi Mulungu-Nioka Vuazi-Nioka	100,— le kg 25,— le kg		
2. PLANTES ALIMENTAIRES				
A. Petites quantités				
Arachides en coques jusqu'à 100 kg	Yangambi-Kiyaka Bambesa-Boketa Rubona-Lubarika Gandajika	10,— le kg		
<i>Canavalia ensiformis</i> ...	Gandajika Keyberg	10,— le kg		
<i>Canna edulis</i>	Rubona-Keyberg Kisozi	5,— le kg		
Colocase	Rubona-Kisozi	2,— pièce		

(1) Toutes les commandes de graines d'Elaeis sont à passer à Yangambi.

Matériel	Station d'origine	Prix en francs	Epoque de fourniture
Courges	Kiyaka	15,— le kg	
Céréales : avoine, orge .	Kisozi	10,— le kg	
froment	Kisozi	20,— le kg	
Coix	Yangambi	5,— le kg	
Haricots divers	Yangambi-Vuazi	10,— le kg	
	Bambesa-Nioka		
	Gandajika-Kisozi		
	Mulungu		
Maïs			
jusqu'à 100 kg	Yangambi	5,— le kg	
	Gandajika-Nioka		
	Kisozi-Rubona		
	Kiyaka-Lubarika		
Manioc (boutures)	Yangambi	1,— le mètre	
	Lubarika-Rubona		
	Nioka-Mulungu		
	Kiyaka-Mont Hawa		
	Gandajika		
Millet	Kiyaka	5,— le kg	
Patates douces (bou- tures)	Mulungu-Rubona	10,— le cent	
	Gandajika-Kisozi		
	Keyberg-Nioka		
Pommes de terre	Nioka-Rubona-	10,— le kg	
	Kisozi	10,— le kg	
Pois cajan (Ambrevade)	Gandajika-Mosso	15,— le kg	
Pois (<i>Pisum sativum</i>) .	Kisozi	15,— le kg	
Riz (paddy)	Yangambi-Kiyaka	5,— le kg	
		(par petites quantités)	
Sarrasin	Kisozi	10,— le kg	
Soja	Nioka-Keyberg	10,— le kg	
	Yangambi		
Sorgho	Gandajika	10,— le kg	
	Rubona-Nioka		
Tef (<i>Eragrostis abyssini- ca</i>)	Kisozi	20,— le kg	
<i>Vigna sinensis</i>	Yangambi-Kiyaka-	10,— le kg	
	Gandajika		
<i>Xanthosoma</i>	Kisozi	2,— pièce	
B. Grandes quantités			
au-delà de 100 kg			
Maïs et riz (paddy) ...	Adresse : Coopérative des Turumbu à YANGAMBI (indé- pendante de l'INEAC)	} Prix à convenir avec les coo- pératives	
Arachides en coques ..			
Maïs et arachides en coques	Adresse : Coopérati- ves rurales de GANDAJIKA (in- dépendante de l'INEAC)		
<i>Vigna sinensis</i>	Gandajika	7.500,— la tonne	

Matériel	Station d'origine	Prix en francs	Epoque de fourniture
3. PLANTES FOURRAGERES			
Plantes fourragères diverses, par graines, plants ou éclats de souches	Yangambi Nioka-Keyberg Rubona-Lubarica Luvironza	Prix à convenir	
Plantes pour pâturages améliorés	Nioka-Rubona Yangambi	Prix à convenir	
4. PLANTES FRUITIERES			
Agrumes, plants greffés	Vuazi-Rubona Keyberg-Eala Yangambi	25,— pièce	
Agrumes, bois de greffe	Vuazi-Keyberg	20,— le mètre	
Arbres fruitiers des régions tempérées ..	Rubona-Keyberg	25,— pièce	
Ananas Smooth			
Cayenne	Vuazi	3,— le rejet	
Ananas Rotschild	Kaniama	50,— le cent	
Avocats, plants greffés	Vuazi-Keyberg	30,— pièce	
Bananiers, Gros Michel rejets	Vuazi-Gimbi-Kondo	5,— pièce	
Manguiers (fruits sans fibres), plants greffés	Vuazi	30,— pièce	
Noyaux	Vuazi	1,— pièce	
Espèces autres, non citées :			
Plants francs de pied.		10,— pièce	
Graines	Rubona-Eala	10,— le sachet	
5. PLANTES A HUILES ESSENTIELLES ET AROMATIQUES			
Camomille romaine, plants	Mulungu	25,— le cent	
Camomille allemande, graines	Mulungu	400,— le kg	
Citronnelle, éclats de souche	Rubona	25,— le cent	
<i>Geranium rosat</i> , boutures	Mulungu	25,— le cent	
Iris de Florence, boutures	Mulungu	25,— le cent	
Lavande, menthes diverses, tubéreuses, etc.	Mulungu	Prix à convenir	
6. PLANTES OLEAGINEUSES			
Ricin	Rubona	20,— le kg	
Tournesol	Keyberg-Kisozi Rubona	10,— le kg	
7. PLANTES D'OMBAGE, DE COUVERTURE ET ENGRAIS VERTS			
<i>Albizzia stipulata</i>	Nioka	100,— le kg	

Matériel	Station d'origine	Prix en francs	Epoque de fourniture
<i>Calopogonium muconoides</i>	Gandajika	25,— le kg	
<i>Cassia</i> divers	Nioka-Gandajika	25,— le kg	
	Rubona-Mulungu		
	Mont Hawa-Lubarika		
	Bambesa		
<i>Crotalaria</i> divers	Mulungu-Kisozi	25,— le kg	
	Gandajika-Keyberg		
<i>Cytisus proliferus albus</i> .	Kisozi	50,— le kg	
<i>Flemingia</i> sp.	Yangambi-Vuazi	60,— le kg	
	Keyberg		
<i>Croton mubango</i> (om- brage pour caféiers Robusta)	Yangambi	100,— le kg	
<i>Phyllanthus discoideus</i> (idem)	Yangambi	500,— le kg	
<i>Leucaena glauca</i>	Mulungu-Kondo	25,— le kg	
	Bambesa		
	Rubona-Vuazi		
<i>Leucaena</i> de Buitenzorg	Rubona	100,— le kg	
Lupins divers	Rubona-Kisozi	20,— le kg	
<i>Mucuna atropurpurea</i> ..	Keyberg-Gandajika	10,— le kg	
<i>Pueraria javamica</i>	Vuazi-Kondo	25,— le kg	
	Bambesa		
<i>Stylosanthes gracilis</i> ..	Yangambi-Bambesa	300,— le kg (500 g maximum)	
<i>Tephrosia vogelii</i>	Rubona	25,— le kg	
8. ESSENCES			
DE REBOISEMENT			
<i>Acacia decurrens</i>	Nioka-Rubona	25,— le kg	
(Black wattle)	Kisozi-Mulungu		
<i>Acacia elata</i>	Rubona-Kisozi	300,— le kg	
Bambous (boutures) ..	Keyberg-Eala	2,— le mètre	
(plants enracinés)	Keyberg-Eala	10,— à 50,— suivant dimensions	
<i>Callitris</i> divers	Kisozi-Rubona	50,— le kg	
<i>Casuarina</i> divers	Kisozi-Nioka	300,— le kg	
	Mulungu-Rubona		
<i>Cupressus</i> divers	Kisozi-Nioka	25,— à	
	Keyberg-Mulungu	250,— le kg	
	Rubona		
<i>Cryptomeria japonica</i> ..	Rubona	75,— le kg	
Conifères autres	Rubona-Mulungu	200,— le kg	
<i>Cedrela serrulata</i>	Rubona	200,— le kg	
<i>Eucalyptus saligna</i>	Keyberg-Nioka	300,— à	
	Rubona	500,— le kg	
<i>E. macarthurii</i> ,	Mulungu-Rubona	300,— à	
<i>citriodora</i> , etc.		500,— le kg	
<i>Gliricidia maculata</i>	Rubona	50,— le kg	
<i>Grevillea robusta</i>	Rubona-Nioka	400,— le kg	
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i> .	Rubona-Mulungu	250,— le kg	
	Keyberg		
<i>Juniperus procera</i>	Kisozi	100,— le kg	
<i>Maesopsis eminii</i>	Mulungu	10,— le kg	
	Gandajika-Rubona		
<i>Prunus salasii</i>	Mulungu	30,— le kg	
<i>Populus canescens</i>	Keyberg	10,— pièce	
(drageons enracinés) .			

Matériel	Station d'origine	Prix en francs	Epoque de fourniture
<i>Populus deltoides</i> (boutures)	Kisozi-Keyberg	5,— pièce	
<i>Quercus suber</i>	Rubona	25,— le kg	
<i>Syncarpia laurifolia</i> ..	Mulungu-Rubona	150,— le kg	
<i>Solanum macranthum</i> ..	Mulungu	30,— le kg	
	Mont Hawa		
<i>Terminalia superba</i>	Luki	50,— le kg	
<i>Tristania conferta</i>	Kisozi-Rubona	300,— le kg	
Essences locales	Yangambi-Luki	Prix à convenir	
9. PLANTES A FIBRES			
<i>Abroma augusta</i>	Gimbi	20,— le kg	
Agaves divers (bulbilles)	Gimbi	50,— le cent	
	Eula		
<i>Crotalaria juncea</i>	Rubona-Keyberg	50,— le kg	
Ramie	Rubona	1.000,— le kg	
Eclats de souche	Mulungu	50,— le cent	
<i>Fourcroya</i> divers (bulbilles)	Gimbi	50,— le cent	
<i>Sansevieria</i> divers (plants)	Gimbi	5,— pièce	
<i>Urena lobata</i>			
Sél. massale 1°	Gimbi	20,— le kg	
Sél. massale 2°	Gimbi	10,— le kg	
Autres espèces	Gimbi	15,— le kg	
10. PLANTES ORNEMENTALES			
	Eala-Rubona	Prix variables suivant espèces	
11. PLANTES DIVERSES			
Mûrier (boutures)			
Tabac	Mont-Hawa	1,— le mètre	
	Kaniama	10,— le g (par petites quantités)	
<i>Bixa orellana</i>			
<i>Curcuma</i>	Rubona	50,— le kg	
Vétiver	Rubona	50,— le kg	
(éclats de souche) ..	Mulungu	Prix à convenir	

Pour les plantes non mentionnées dans le présent catalogue, on recourra au Jardin d'Essais d'Eala, pour les espèces des pays chauds, ou à la Station de Rubona (Ruanda), pour les espèces subtropicales ou montagnardes.

En cas d'incertitude, on pourra s'adresser à l'INEAC à Yangambi qui transmettra à la Station intéressée.

Les prix s'entendent emballage et transport non compris, à facturer.

Les factures sont payables, au plus tard, dans les trois mois qui suivent leur établissement; les petits envois se font contre remboursement.

En cas de commande importante, sur laquelle il est marqué accord, il est nécessaire de verser un acompte de 50 %.

Il n'est pas donné suite aux commandes d'acheteurs qui sont en retard de paiement.

Les semences, plants, bois de greffe, boutures, etc., voyagent aux risques et périls des destinataires; il est donc recommandé de donner très lisiblement l'adresse et la voie d'acheminement la plus directe.

Le présent tarif entre en vigueur le 1^{er} janvier 1956.

Table des matières de l'année 1955

(VOLUME IV)

Numéro 1 - Février 1955

		Pages/Blz.
L'évolution des méthodes culturales au Congo belge .	F. JURION	1
Comment reconnaître et contrôler les principaux ennemis des agrumes au Congo belge	J. PHILIPPE	13
Introduction au Congo belge du buffle d'eau originaire du Pakistan	J. GILLAIN	27
Comportement du Kriliium sur les sols du Congo belge	H. LAUDELOUT	35
Un important parasite du haricot : « <i>Melanagromiza (Agromiza) phaseoli</i> COQ. »	P. LEFÈVRE	43

Comptes rendus de recherches. — Verslag van onderzoekingen.

L'hybridation du riz	DIVISION DES PLANTES VIVRIÈRES	47
La multiplication végétative du bananier	DIVISION DES PLANTES VIVRIÈRES	49
Essais de semis d'arachides en gousses et de profondeur de semis	STATIONS DE BOKETA ET DE BAMBESA	52

Petites informations. — Korte mededelingen.

La première répartition de géniteurs zébus pakistanais au Congo belge et au Ruanda-Urundi	—	59
Comptes rendus de publications INEAC	—	61

Numéro 2 - Avril 1955

	<i>Pages/Blz</i>
Quels sont les insecticides à utiliser contre deux ennemis du caféier d'Arabie « <i>Antestiopsis lineaticollis</i> » et « <i>Habrochila ghesquierei</i> » ?	J. DECELLE 67
La présélection en hévéaculture	E. EVERS 77
Quelques observations sur la récolte, dans les friches, de racines de « <i>Rauwolfia vomitoria</i> Afz. »	J. GILLOT 83
Le diagnostic du besoin en engrais par l'analyse foliaire	H. LAUDELOUT 89
L'application des phosphates à l'aisselle des feuilles du palmier à huile.	H. LAUDELOUT, A. MARYNEN et J. MEYER
La culture du théier au Kivu.	STATION DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE MULUNGU 97

Comptes rendus de recherches. — Verslag van onderzoekingen.

Essais d'écartement du maïs à la Station de Lubarika	103
La fumure du sisal sur terrain de savane	106
Mise en valeur des sols Rukamba de la vallée de la Ruzizi	112
Essais de fumure sur maïs d'ensilage.	117
Nouvelles méthodes d'empoisonnement des arbres.	121

Petites informations. — Korte mededelingen.

La Division de Biométrie de l'INEAC	127
---	-----

Numéro 3 - Juin 1955

	Pages/Blz.
Le caféier d'Arabie (Plantation, Entretien, Récolte) .	
STATION DE	
RECHERCHES	
AGRONOMIQUES DE	
MULUNGU-TSHIBINDA	129
 Les engrais minéraux et l'amélioration permanente de	
la valeur agricole des terres au Congo	H. LAUDELOUT 151
 La germination des graines d'Elacis	
T. MARYNEN et	
J. BREDAS	155
 La fumure du cotonnier en Uele	
H. LAUDELOUT,	
H. M. DU BOIS et	
G. DE PLAEN	177
 Marche à suivre lors des demandes de renseignements	
phytopathologiques	DIVISION DE PHYTHO- PATHOLOGIE ET D'EN- TOMOLOGIE AGRICOLE 199

Numéro 4 - Août 1955

	Pages/Blz.
Allocution prononcée par le Président de l'INÉAC, à la 45 ^e Réunion de la Commission, le 16 juin 1955	S.A.R., le Prince ALBERT de Belgique 209
Un essai de fumure sur cotonnier. Application de la méthode des variantes systématiques	M. V. HOMÈS 213
Production de graines et de boutures de théiers à Mulungu	J. FLÉMAL 225
Description de trois clones primaires d'Hévéa choisis à Yangambi	E. EVERS 239
Comptes rendus de recherches. — Verslag van onderzoekingen.	
La lutte contre quelques ennemis du tabac au Lomami	LABORATOIRE DE PHYTOPATHOLOGIE DE KANIAMA 259
Petites informations. — Korte mededelingen.	
Semences et plants fournis par l'INEAC en 1954 . .	— 279
Bétail amélioré et vaccins divers fournis par l'INEAC en 1954	— 284

Numéro 5 - Octobre 1955

	Pages/Blz.
Quelques éléments de la phytotechnie de l'Hévéa (Dispositif et densité de plantation — Eclaircie) . . .	E. EVERS 287
Comment cultiver le pyrèthre ?	STATION DE RECHERCHES AGRONOMIQUES DE MULUNGU-TSHIBINDA 303
Variétés de riz diffusées par l'INEAC	G. GEORTAY 309
Palmier à huile et plantes vivrières	DIVISION DU PALMIER A HUILE. 319
Le reboisement en placeaux espacés	R. PIERLOT 325
La pourriture interne de la tige du caféier Robusta . .	J. V. FRASELLE 339
Comptes rendus de recherches. — Verslag van onderzoekingen.	
L'alimentation artificielle des veaux	— 349
Petites informations. — Korte mededelingen.	
Ecartements et dates de semis préconisés pour la culture cotonnière en zone Nord	— 353

Numéro 6 - Décembre 1955

	Pages/Blz.
La culture du tabac au Lomami R. VAN LEER	357
 Petites informations. — Korte mededelingen.	
Catalogue sommaire des plantes et semences disponibles dans les stations de l'INEAC	405
Tables des matières de l'année 1955	411

RÉDACTION ET ADMINISTRATION

Bulletin Agricole du Congo Belge :
M. J. Henrard, Directeur au Ministère des Colo-
nies, 7, Place Royale, Bruxelles.

Bulletin d'Information de l'INEAC : l'Institut
National pour l'Etude Agronomique du Congo
Belge, 12, rue aux Laines, Bruxelles.

ABONNEMENTS

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* et le *Bulletin
d'Information de l'INEAC*, sont publiés sous la
même couverture. Les deux bulletins paraissent
tous les deux mois : en février, avril, juin, août,
octobre et décembre.

Pour la Belgique, le Congo Belge et le Ruanda-Urundi :

1956 : 300 francs (6 fascicules).

A verser au C.C.P. 91.23 du Ministère des Colonies
à Bruxelles — ou par mandat-poste international
ou chèque bancaire.

Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

Réductions :

Colons agricoles, installés au Congo belge ou
au Ruanda-Urundi — prix de l'abonnement :
1956 : 100 francs.

Les deux bulletins peuvent être envoyés gra-
tuitement aux colons agricoles sur demande motivée
et approuvée par la Direction de l'Agriculture de
la Province où l'intéressé exerce son activité.

Agents de la Colonie et de l'INEAC : 50 % sur le
prix de l'abonnement.

Etudiants : 50 % sur le prix de l'abonnement,
sur présentation de la carte d'inscription validée
pour l'année en cours, ou sur demande écrite
portant le cachet de l'établissement fréquenté.

Pour l'étranger :

1956 : 360 francs belges (6 fascicules),
pouvant être payés par chèque bancaire ou mandat-
poste international libellé au profit du Ministère
des Colonies (Direction de l'Agriculture), à Bru-
xelles.

Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

SERVICE DES ÉCHANGES

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* et le *Bulletin
d'Information de l'INEAC* peuvent être envoyés
à titre d'échange.

NUMÉROS DES ANNÉES ANTÉ- RIEURES DU BULLETIN AGRI- COLE DU CONGO BELGE

Prix par fascicule :

	Francs
<i>Belgique, Congo belge, Ruanda-Urundi</i>	50,—
<i>Etranger</i>	60,—

Pour les trois volumes des Comptes
Rendus de la Conférence Africaine des
Sols (1949):
(Ces volumes ne sont pas vendus sé-
parément).

<i>Belgique, Congo belge, Ruanda-Urundi</i>	500,—
<i>Etranger</i>	560,—

Liste des fascicules épuisés à ce jour :

1910 : 1; 1911 : 1, 2, 3, 4; 1912 : 1, 3, 4; 1913 : 4; 1914 : 2, 3, 4; 1915 : 1-2, 3-4;
1916 : 1-2, 3-4; 1917 : 1-2, 3-4; 1920 : 3-4; 1922 : 2, 3-4; 1923 : 1, 2-3, 4; 1924 :
1, 2, 3, 4; 1925 : 1, 3-4; 1926 : 1, 2-3-4; 1927 : 1, 2, 3, 4; 1928 : 1, 2, 3; 1929 : 1;
1930 (*) : 1, 2, 3, 4; 1933 : 1, 2, 4; 1935 : 2, 3, 4; 1936 : 1, 2; 1937 : 1; 1938 : 1, 2;
1939 : 4; 1948 : 1; 1951 : 3, 4; 1955 : 1, 2, 3, 4, 5.

Il ne nous est pas possible de procurer les
numéros publiés à Léopoldville durant les années
1940, 1941, 1942, 1943 et 1944, le tirage en étant
entièrement épuisé.

(*) Les principales études du vol. XXI (1930)
sont reprises dans les Comptes Rendus du V^e
Congrès International d'Agriculture Tropicale —
Anvers 1930 (Prix : 200 fr.).

REDACTIE EN ADMINISTRATIE

Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo :
de Hr. J. Henrard, Directeur bij het Ministerie
van Koloniën. Koninklijke Plaats, 7, Brussel.

Informatiebulletin van het NILCO : het Natio-
naal Instituut voor de Landbouwstudie in Bel-
gisch-Congo, Wolstraat, 12, te Brussel.

ABONNEMENTEN

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-
Congo* en het *Informatiebulletin van het NILCO*
worden in één enkele aflevering uitgegeven. De
twee tijdschriften verschijnen om de twee maan-
den : in Februari, April, Juni, Augustus, October
en December.

Voor België, Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi :

1956 : 300 frank (6 nummers).

Te storten op P.C.R. 91.23 van het Ministerie
van Koloniën, te Brussel — of per internationale
postwissel of bankcheck.

Gelieve op het strookje de reden der storting
te vermelden.

Verminderingsen :

Landbouwkolonisten in Belgisch-Congo of in
Ruanda-Urundi gevestigd — abonnementsprijs :
1956 : 100 frank.

De twee tijdschriften kunnen gratis opgestuurd
worden aan de Landbouwkolonisten op gegronde
aanvraag goedgekeurd door de Landbouwdirectie
van de Provincie waar belanghebbende werkzaam
is.

Agenten van de Kolonie en van het NILCO :
50 % op de prijs van het abonnement.

Studenten : 50 % op de prijs van het abonne-
ment op vertoon van de inschrijvingskaart geldig
voor het lopend jaar, of op schriftelijke aanvraag,
waarop de stempel van de door hen bezochte
onderwijsinstelling aangebracht is.

Voor het buitenland :

1956 : 360 Belg. frank (6 nummers),
te betalen door bankcheck of internationale post-
wissel ten bate van het Ministerie van Koloniën
(Landbouwdirectie), te Brussel.

Gelieve op het strookje de reden der storting
te vermelden.

RUILDIENST

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-
Congo* en het *Informatiebulletin van het NILCO*
kunnen in ruil worden toegezonden.

NUMMERS VAN DE VORIGE JAAR- GANGEN VAN HET LANDBOUW- KUNDIG TIJDSCHRIFT VOOR BELGISCH-CONGO

Prijs per nummer :

	Frank
<i>België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi</i>	50,—
<i>Buitenland</i>	60,—

Voor de drie boekdelen van de Versla-
gen van de Afrikaanse Conferentie
der Gronden (1949):
(Deze boekdelen worden niet afzonder-
lijk verkocht).

<i>België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi</i>	500,—
<i>Buitenland</i>	560,—

Lijst der uitverkochte nummers :

Aangezien de oplagen uitgeput zijn kunnen wij
de nummers van de Jaargangen 1940, 1941, 1942,
1943 en 1944 die te Léopoldstad werden uitgegeven
niet meer verschaffen.

(*) De voornaamste studies van vol. XXI
(1930) werden overgenomen in de Verslagen van
het V^e Internationaal Congres van Tropische
Landbouw — Antwerpen 1930 (Prijs : 200 fr.).



289, Chaussée de Mons
— BRUXELLES —